

Technologia informacyjna i biostatystyka w medycynie

Redakcja naukowa
Krystyna Laszki-Szcząchor
Krzysztof Kujawa



UNIwersYTET MEDYCZNY
IM. PIASTÓW ŚLĄSKICH WE WROCŁAWIU



Technologia informacyjna i biostatystyka w medycynie

Technologia informacyjna i biostatystyka w medycynie

Redakcja naukowa

Krystyna Laszki-Szcząchor

Krzysztof Kujawa



UNIwersYTET MEDYCZNY
IM. PIASTÓW ŚLĄSKICH WE WROCŁAWIU

Autorzy

Tomasz Hikawczuk, Krystyna Laszki-Szcząchor, Agnieszka Rusiecka, Andrii Zinchuk
Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu, Centrum Analiz Statystycznych, Zespół ds. Dydaktyki Biostatystyki
Krzysztof Kujawa
Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu, Centrum Analiz Statystycznych

Opracowanie redakcyjne
Marcin Żuk

Korekta
Aleksandra Raczkowska

Projekt typograficzny i skład
Leonard Szłapka

Projekt okładki
Monika Kolęda

Zdjęcie na okładce wygenerowano za pomocą usługi Adobe Firefly

e-ISBN 978-83-7055-698-3

© Copyright by Uniwersytet Medyczny
im. Piastów Śląskich we Wrocławiu
Wrocław 2025

Spis treści

Wstęp	6
1. Redagowanie i edycja tekstów medycznych w programie Word	7
Krystyna Laszki-Szcząchor	
2. Wstawianie odsyłaczy w tekście przy użyciu programu Word	14
Krystyna Laszki-Szcząchor	
3. Przygotowanie wykresów na podstawie danych	19
Andrii Zinchuk	
4. Podstawowe formuły porządkujące dane w programie Excel	38
Andrii Zinchuk	
5. Sortowanie i filtrowanie bazy danych w Excelu	54
Krystyna Laszki-Szcząchor	
6. Przygotowanie prezentacji w programie PowerPoint	70
Andrii Zinchuk	
7. Tworzenie baz danych pacjentów w programie Access	103
Krystyna Laszki-Szcząchor	
8. Wprowadzenie do programu Statistica	139
Tomasz Hikawczuk	
9. Statystyka opisowa i sprawdzanie normalności rozkładu danych	146
Agnieszka Rusiecka, Tomasz Hikawczuk	
10. Testowanie hipotez statystycznych. Podstawowe pojęcia	159
Agnieszka Rusiecka	
11. Tabele wielozmiennych i analiza ryzyka w medycynie	170
Agnieszka Rusiecka	
12. Testy t i ich nieparametryczne odpowiedniki w medycynie	181
Agnieszka Rusiecka, Krzysztof Kujawa	
13. Jednoczynnikowa analiza wariancji w medycynie	205
Tomasz Hikawczuk	
14. Dwuczynnikowa analiza wariancji	216
Tomasz Hikawczuk	
15. Korelacja Pearsona i regresja prostoliniowa	225
Tomasz Hikawczuk	
16. Zastosowanie regresji logistycznej w medycynie	234
Krzysztof Kujawa, Tomasz Hikawczuk	
17. Krzywa ROC w badaniach medycznych	241
Agnieszka Rusiecka, Andrii Zinchuk, Krzysztof Kujawa	

Wstęp

Niniejszy skrypt obejmuje zagadnienia objęte programem nauczania przedmiotu Podstawy technologii informacyjnych i biostatystyki. Realizacja tematów z tego przedmiotu rozbita jest na dwie części: pierwsza obejmuje technologie informacyjne, natomiast druga wprowadza w tajniki statystyki medycznej. W taki też sposób podzielone są treści zawarte w tym opracowaniu. Każdy z rozdziałów skryptu zawiera merytoryczne omówienie tematu, a następnie część praktyczną z zestawem danych do wykonania samodzielnych obliczeń.

Technologie informacyjne bardzo dynamicznie się rozwijają. Związane są z wytwarzaniem danych, ich gromadzeniem, analizowaniem, a także przetwarzaniem w użyteczne informacje. Wciąż zwiększające się tempo przyrostu ilości danych, szczególnie w dziedzinach związanych z medycyną i ochroną zdrowia, wymaga od nas opanowania przynajmniej podstawowych narzędzi umożliwiających ich analizę. Z tego względu pierwsza część zajęć (rozdziały 1–6 skryptu) skupia się na tematyce wykorzystania edytorów tekstu oraz innych narzędzi do pracy z tekstem. Następnie poruszane są kwestie wykorzystania arkuszy kalkulacyjnych do gromadzenia danych i wykonywania niezbędnych obliczeń oraz analiz. Omawiana jest również tematyka tworzenia wizualizacji danych, a także ich przedstawiania przy użyciu prezentacji multimedialnych. Ta część zajęć realizowana jest przede wszystkim z wykorzystaniem programów pakietu MS Office (MS Word, MS Excel, MS Access, MS PowerPoint).

Druga część skryptu (rozdziały 7–16) poświęcona jest zagadnieniom związanym z biostatystyką. Według ogólnej definicji biostatystyka jest nauką łączącą biologię i statystykę, ale zastosowanie znajduje zarówno na płaszczyźnie klinicznej, jak i stricte naukowej. Przedmiotem jej zainteresowania są dane oraz proces ich analizy, dający w efekcie maksymalną ilość informacji pozwalających na zrozumienie istoty badanego zjawiska. Omówiono tutaj kwestie związane z zasadami planowania obserwacji i doświadczeń pozwalającymi na zbieranie rzetelnych danych. Wskazano również reguły poprawnego wnioskowania na podstawie uzyskanych wyników. Opisano podstawowe zagadnienia związane z typami zmiennych oraz badaniem rozkładów danych. Wiele miejsca poświęcono tematyce testowania hipotez statystycznych i doboru właściwych metod statystycznych dla zbioru, a także interpretacji otrzymanych wyników. Część praktyczna obejmuje wykonywanie niezbędnych obliczeń w programie Statistica.

Jak ważne jest opanowanie podstawowych metod technologii informacyjnych i biostatystyki, jak nie zgubić się w coraz większej ilości danych, co więcej, jak uzyskać z nich użyteczne informacje oraz niezbędną wiedzę, tego wszystkiego dowiemy się w trakcie naszych spotkań. Niech to opracowanie będzie merytorycznym wsparciem w procesie nauki.

Do zobaczenia na zajęciach.

Autorzy

1 Redagowanie i edycja tekstów medycznych w programie Word

Pisanie i edycja tekstów medycznych jest jedną z podstawowych form przygotowania raportów, tekstów naukowych, raportów z przeprowadzonych projektów czy też sprawozdań. Poniższe ćwiczenia mają za zadanie zaznajomienie studentów z podstawami edycji tekstu medycznego oraz w późniejszej części zastosowaniem odsyłaczy w tekście. Tekst jest kompilacją przypadkowych fragmentów z wykorzystaniem różnych form formatowania.

1.1. Formatowanie tekstu w Wordzie

1.1.1. Formatowanie tekstu i listy numerowane

1.1.1.1. Krój, wielkość czcionki, interlinia, justowanie, obramowania

Fragment tekstu:

W zakresie diagnozowania schorzeń serca podstawowe znaczenie ma w dalszym ciągu interpretacja sygnału EKG, będącego odzwierciedleniem zjawisk elektrycznych w sercu.

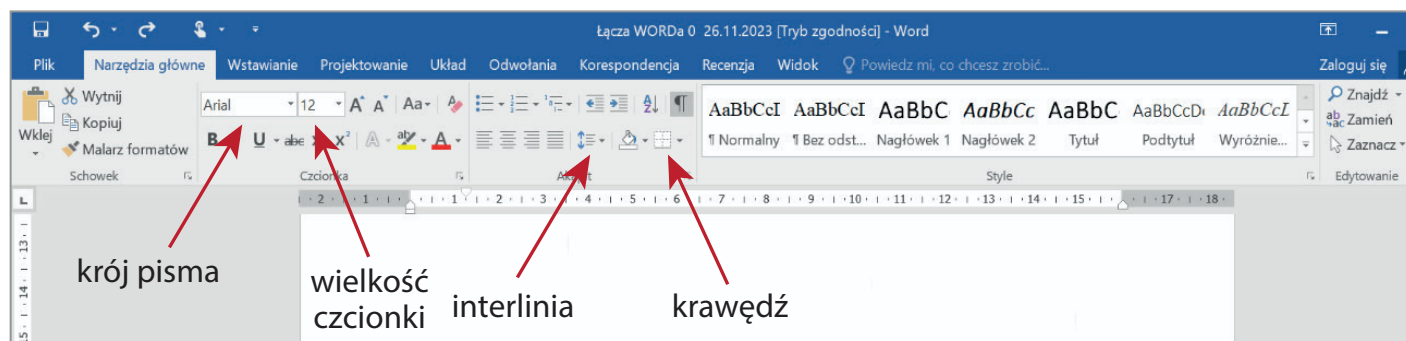
naależy sformatować do postaci przedstawionej poniżej.

Tekst po edycji:

W zakresie diagnozowania schorzeń serca podstawowe znaczenie ma w dalszym ciągu interpretacja sygnału EKG, będącego odzwierciedleniem zjawisk elektrycznych w sercu.

Ryc. 1.1. Wstążka narzędziowa – karta **Narzędzia główne**

Dobieramy odpowiedni krój pisma, wielkość czcionki oraz interlinię ze wstążki. Tekst justujemy. Boczne linie wstawiane są z obramowania lub krawędzi (➡ **ryc. 1.1**).



1.1.1.2. Indeksy górny i dolny, lista numerowana, symbole

Proszę dobrać odpowiednie parametry tekstu.

... postawienie diagnozy d_m na podstawie wyliczonej macierzy parametrów W_k , gdzie k identyfikuje zapis danego pacjenta:

deterministyczne rozpoznanie patologii; wynik implikacji typu: $W_k D_d \rightarrow d_m$ gdzie D_d zawiera (opisuje) macierze parametrów W_k charakterystyczne dla patologii d_m ($D_d \subset D$, gdzie D jest przestrzenią diagnoz...

Tekst po edycji:

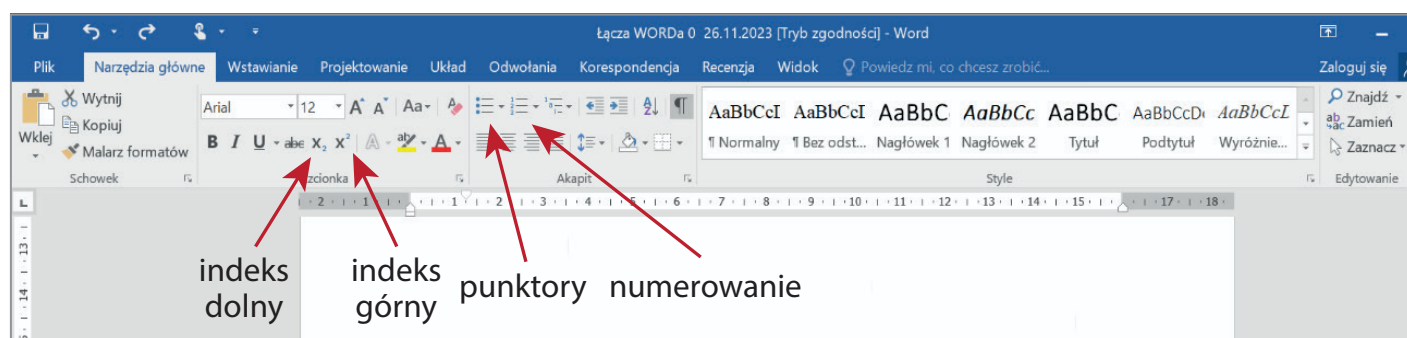
1. postawienie diagnozy d^m na podstawie wyliczonej macierzy parametrów W_k , gdzie k identyfikuje zapis danego pacjenta,
2. deterministyczne rozpoznanie patologii; wynik implikacji typu:

$$W_k \in D_d \rightarrow d^m$$

- a. gdzie D_d zawiera (opisuje) macierze parametrów W_k charakterystyczne dla patologii d^m ($D_d \subset D$, gdzie D jest przestrzenią diagnoz)

Dobieramy odpowiedni krój pisma, wielkość czcionki, tworzymy listę numerowaną, wstawiamy indeksy górne i dolne oraz symbole wg wskazówek z ➡ ryc. 1.2.

Ryc. 1.2. Karta Narzędzia główne



1.1.1.3. Zmiana początku listy numerowanej

Tekst do edycji:

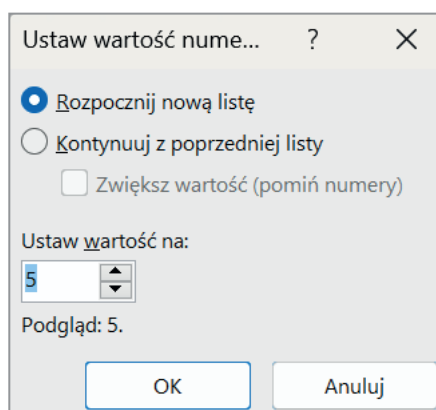
...1. Rozpoznanie probabilistyczne, przez wyliczenie prawdopodobieństwa P dla każdego możliwego schorzenia d_n , tj. $P(d_n)$, gdzie n jest kolejnym numerem diagnozy w słowniku diagnostycznym ($n=1, 2, 3, \dots, N$)...

Proszę tak dobrać parametr, żeby po edycji powyższy tekst wyglądał następująco:

5. Rozpoznanie probabilistyczne, przez wyliczenie prawdopodobieństwa P dla każdego możliwego schorzenia d^n , tj. $P(d^n)$, gdzie n jest kolejnym numerem diagnozy w słowniku diagnostycznym ($n=1, 2, 3, \dots, N$)

Dobieramy odpowiedni krój, wielkość czcionki, wyrównanie tekstu, wstawiamy indeksy (na podstawie ➡ ryc. 1.2). Następnie przystępujemy do zmiany początku numeracji tekstu z 1 na 5. Po utworzeniu listy numerowanej przed edytowanym tekstem pojawia się liczba 1. Aby zmienić numerację, z rozwijanego menu polecenia **Numeracja** wybieramy pozycję **Ustaw wartość numerowania** (➡ ryc. 1.3).

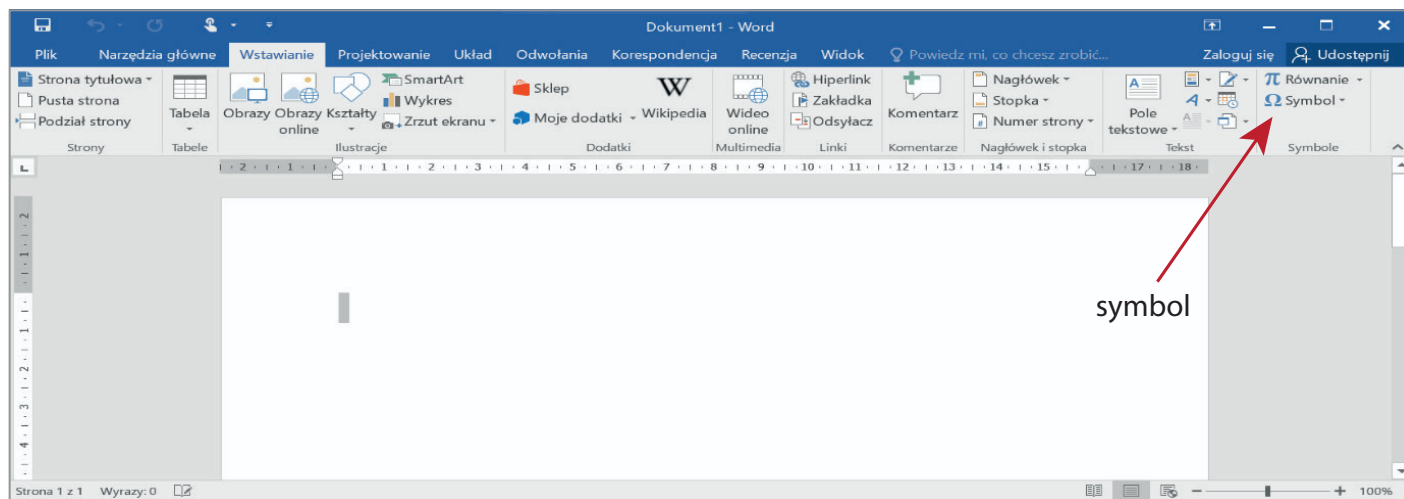
Ryc. 1.3. Okienko zmiany początku listy numerowanej



1.1.2. Edycja wzorów za pomocą polecenia Symbol

Ryc. 1.4. Umieszczenie polecenia Symbol na karcie Wstawianie

Utwórz samodzielnie poniższe wzory, wykorzystując polecenie Symbol z karty Wstawianie (➔ ryc. 1.4).



Każdy wzór w opracowaniu jest oznaczony numerem w nawiasach. Do tych numerów odwołuje się autor w tekście. Tu mamy 4 wzory z różnymi numerami. Są różnie umieszczone w tekście.

$$P(dm) = \max_n \{P(dn)\} \rightarrow dm \quad (4.28)$$

$$\beta_N^{+H} \{P_{QRS}\} = 98,6 \mu Vs \quad (4.30)$$

$$X(\omega) \approx \Delta t \sum x(n \Delta t) [\cos(\omega n \Delta t) - j \sin(\omega n \Delta t)] = \Delta t \sum x(n \Delta t) e^{-j\omega n \Delta t} \quad (4.36)$$

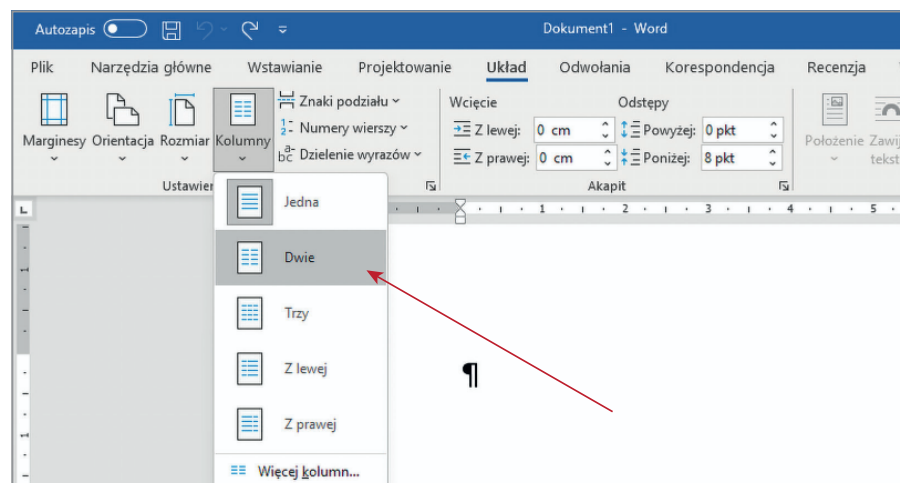
$$X(k\Delta\omega) \approx \Delta t * \sum x(n\Delta t) e^{-j2k\Gamma n/N} = \Delta t * \text{DFTN}[x(n\Delta t)] \quad (4.38)$$

1.1.3. Formatowanie tekstu w zapisie dwukolumnowym

Proszę sformatować poniższy tekst, dobierając odpowiedni krój i wielkość czcionki oraz interlinię, a następnie zastosować justowanie tekstu. Po zaznaczeniu całego tekstu należy go podzielić na kolumny (szpaltowanie, ➔ ryc. 1.5). Proszę dobrać odpowiednią szerokość odstępu między kolumnami.

Prawidłowa interpretacja przebiegów EKG wymaga wysokich kwalifikacji i dużego zasobu doświadczeń ze strony kardiologa. Te i szereg innych wymagań, jako istotnych elementów diagnostyki, powodują coraz szersze wprowadzanie elementów techniki komputerowej do procesu automatycznego analizowania i rozpoznawania sygnałów elektrokardiograficznych.

Ryc. 1.5. Zakładka Układ polecenie tekst dwukolumnowy



Tekst po opracowaniu powinien prezentować się następująco.

Prawidłowa interpretacja przebiegów EKG wymaga wysokich kwalifikacji i dużego zasobu doświadczeń ze strony kardiologa. Te i szereg innych wymagań, jako istotnych elementów

diagnostyki, powodują coraz szersze wprowadzanie elementów techniki komputerowej do procesu automatycznego analizowania i rozpoznawania sygnałów elektrokardiograficznych.

1.1.4. Podział tekstu na akapity punktowane

Należy wydzielić poszczególne akapity w tekście i nadać im punktory użyte poniżej. Przykładowy tekst:

Największą trudność w programach komputerowych do diagnostyki przebiegów EKG stanowi utworzenie procedur służących do rozpoznawania zaburzeń rytmu. We wdrożonym systemie podzielono je na grupy procedur służących do rozpoznawania zaburzeń rytmu. We wdrożonym systemie podzielono je na grupy obejmujące zaburzenia związane z kierunkami działania bodźców w sercu.

Zwolnienie lub przerwanie przewodzenia na jakimkolwiek poziomie określane jest mianem bloku i tak powstają kolejne grupy zaburzeń rytmu określane mianem bloków anatomicznych i czynnościowych. Bloki anatomiczne są następstwem uszkodzenia, które przerywa drogę fali pobudzenia. Na przykład wrodzony blok przedsionkowo-komorowy jest wynikiem zastąpienia tkanki przewodzącej tkanką łączną w okresie rozwoju płodowego.

Bloki czynnościowe występują, gdy potencjał czynnościowy komórek układu przewodzącego cechuje się zmniejszoną amplitudą i powolnym narastaniem fazy szybkiej depolaryzacji.

należy sformatować do postaci zaprezentowanej poniżej, używając ustawień akapitów punktowanych.

Tekst po edycji powinien wyglądać następująco:

Największą trudność w programach komputerowych do diagnostyki przebiegów EKG stanowi utworzenie procedur służących do rozpoznawania zaburzeń rytmu. We wdrożonym systemie podzielono je na grupy obejmujące zaburzenia związane z kierunkami działania bodźców w sercu.

- Zwolnienie lub przerwanie przewodzenia na jakimkolwiek poziomie określane jest mianem bloku i tak powstają kolejne grupy zaburzeń rytmu określane mianem bloków anatomicznych i czynnościowych:
 - ▶ bloki anatomiczne są następstwem uszkodzenia, które przerywa drogę fali pobudzenia. Na przykład wrodzony blok przedsionkowo-komorowy jest wynikiem zastąpienia tkanki przewodzącej tkanką łączną w okresie rozwoju płodowego;
 - ▶ bloki czynnościowe występują, gdy potencjał czynnościowy komórek układu przewodzącego cechuje się zmniejszoną amplitudą i powolnym narastaniem fazy szybkiej depolaryzacji.

1.2. Formatowanie tabel i schematów

1.2.1. Tworzenie tabeli z wynikami badań

Proszę zaprojektować poniższą ➡ **tabelę 1.1**, uzupełnić dane w komórkach i ustawić odpowiednio w tabeli, zachowując ich układ. Oznaczenie ± proszę wstawić za pomocą polecenia **Symbol** (patrz ➡ ryc. 1.4).

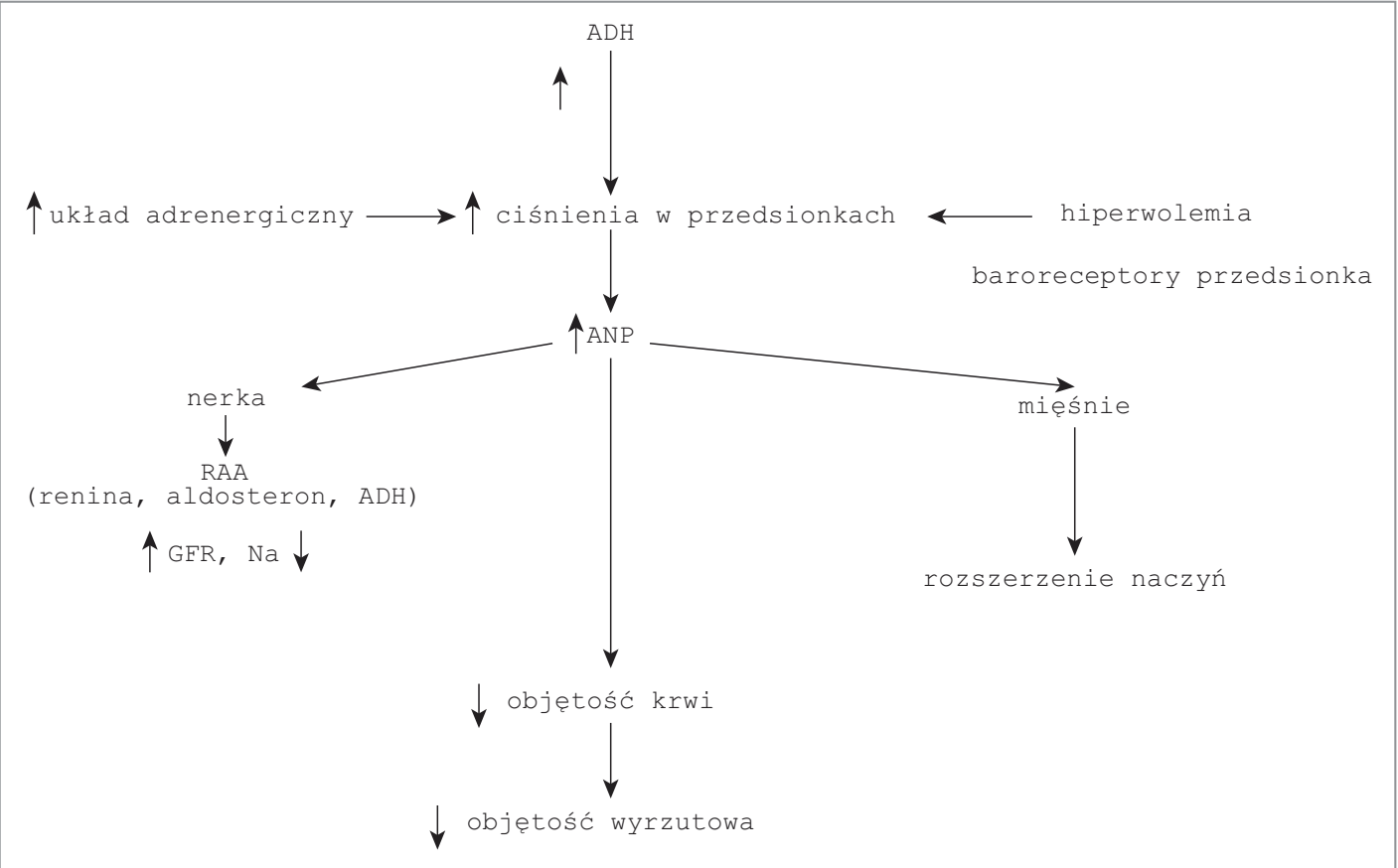
Parameters Group	I A	I B	II	III
t-Ca [mg/dl]	9,10 ± 0,78 ^{cz}	9,55 ± 0,41 ^a	9,22 ± 0,90	9,70 ± 0,61
P _i [mg/dl]	6,00 ± 0,69 ^{cw}	4,93 ± 0,76	4,78 ± 0,55	4,94 ± 0,35
iPTH [pg/ml]	350,00 ± 120,84 ^{bw}	267,25 ± 41,80 ^{ks}	95,60 ± 69,65 ^x	36,43 ± 9,14
Ca _i ²⁺ [nmol/L]	71,50 ± 16,21 ^{b_{fw}}	47,01 ± 9,95 ^s	40,96 ± 9,01 ^x	26,85 ± 3,53
PMCA [umol/P _i /mg/min]	1,30 ± 0,14 ^{b_{fw}}	5,63 ± 1,22 ^{ks}	4,30 ± 0,81 ^x	3,13 ± 0,19
Ca × P [mg ² /dl ²]	54,43 ± 7,13 ^{aw}	50.63 ± 3,86	46,80 ± 7,55	48,09 ± 5,12

Tabela 1.1. Tabela zawierająca wartości parametrów w poszczególnych grupach

1.2.2. Tworzenie schematu

Ryc. 1.6. Rola hormonu natriuretycznego w regulacji objętości osocza

Proszę utworzyć poniższy schemat, używając metody wstawiania pól tekstowych i autokształtów (➡ ryc. 1.6).



1.2.3. Tworzenie elementów blokowych

Proszę narysować, korzystając z polecenia **Kształty** z karty **Wstawianie** (→ ryc. 1.4), strzałkę z wpisaniem w środek prostokątem zawierającym podany poniżej tekst.



1.2.4. Tabela z różnym rozłożeniem komórek

Proszę wstawić → **tabelę 1.2a** 5 × 8 i wpisać poniższą instrukcję resuscytacji, zmieniając komórki i tekst, żeby ostateczny jej układ był taki jak w → **tabeli 1.2b**.

		Dorośli i dzieci > 8. r.ż.	Dzieci 1.–8. r.ż.	Niemowlęta
C	7. Tętno	Zbadaj tętno na tętnicy szyjnej, drugą ręką podtrzymaj żuchwę	Sprawdź tętno na tętnicy ramieniowej, drugą ręką podtrzymaj żuchwę	
Krążenie	8. Uciskanie klatki piersiowej	Uciskaj dolną część mostka 2 nadgarstkami na głębokość 4–5 cm z częstością 80–100/min	Uciskaj dolną część mostka nadgarstkiem jednej ręki na głębokość 2,5–3,5 cm z częstością 80–100/min	Uciskaj mostek 2 palcami, jeden palec poniżej linii międzysutkowej na głębokość 1,5–2,5 cm z częstością co najmniej 100/min
	9. Proporcje	1 oddech na 5 uciśnieć		
10. Ocena tętna	Co minutę przez 5 s oceniaj tętno; jeśli wystąpi brak tętna – podejmij czynności reanimacyjne, zaczynając od:			
	2 oddechy na 15 uciśnieć mostka 4 cykle	1 oddech na 5 uciśnieć mostka 10 cykli	1 oddech na 5 uciśnieć mostka 10 cykli	
	Jeśli wróci tętno, a utrzymuje się bezdech, prowadź sztuczną wentylację z częstością:			
1 oddech na 5 s	1 oddech na 4 s	1 oddech na 3 s U noworodka – 1 oddech na 2 s		

Tabela 1.2a. Instrukcja resuscytacji

Po edycji tabela powinna wyglądać następująco.

		Dorośli i dzieci > 8. r.ż.	Dzieci 1.–8. r.ż.	Niemowlęta
C	7. Tętno	Zbadaj tętno na tętnicy szyjnej, drugą ręką podtrzymaj żuchwę		Sprawdź tętno na tętnicy ramieniowej, drugą ręką podtrzymaj żuchwę
Krążenie	8. Uciskanie klatki piersiowej	Uciskaj dolną część mostka 2 nadgarstkami na głębokość 4–5 cm z częstością 80–100/min	Uciskaj dolną część mostka nadgarstkiem jednej ręki na głębokość 2,5–3,5 cm z częstością 80–100/min	Uciskaj mostek 2 palcami, jeden palec poniżej linii międzysutkowej na głębokość 1,5–2,5 cm z częstością co najmniej 100/min
	9. Proporcje	1 oddech na 5 uciśnieć		
	10. Ocena tętna	Co minutę przez 5 s oceniaj tętno; jeśli wystąpi brak tętna – podejmij czynności reanimacyjne, zaczynając od:		
		2 oddechy na 15 uciśnieć mostka 4 cykle	1 oddech na 5 uciśnieć mostka 10 cykli	1 oddech na 5 uciśnieć mostka 10 cykli
		Jeśli wróci tętno, a utrzymuje się bezdech, prowadź sztuczną wentylację z częstością:		
		1 oddech na 5 s	1 oddech na 4 s	1 oddech na 3 s U noworodka – 1 oddech na 2 s

Tabela 1.2b. Instrukcja – rozwiązanie zadania

Wstawianie odsyłaczy w tekście przy użyciu programu Word

Poniżej zaprezentowany jest fragment tekstu medycznego, do którego wstawimy odsyłacze do pozycji literatury zamieszczonej w części Piśmiennictwo na następnej stronie tego zadania. W pierwotnej wersji cyfry zostały po prostu wpisane w nawiasy umieszczone w tekście.

Założenia teoretyczne i samą koncepcję mappingu sformułował w XIX w. Waller [1]. Używając elektrometru kapilarnego, przeprowadził pomiary doświadczalne z użyciem 20 elektrod rozmieszczonych na powierzchni klatki piersiowej. Dotychczasowe prace w tej dziedzinie, wykorzystujące technikę komputerową, dotyczyły głównie analizy map w układzie klasycznym 12-elektrodowym, w układach 32-elektrodowych, 120- i 150-elektrodowych oraz w układzie sferycznym 30-elektrodowym [2, 3, 4]. Najmniej rozpoznane są mapy izochronowe. Tworzenie takiej mapy polega na łączeniu izoliniami punktów pomiarowych z powierzchni klatki piersiowej, w których wystąpił ten sam czas pobudzenia komór w sercu (ang. *ventricular activation time* – VAT). W badaniach wykorzystano mapy izochronowe do pokazania toru rozchodzenia się pobudzenia w sercu u osób zdrowych. Badania w cylindrycznym 87-elektrodowym układzie prowadzono pod koniec lat 80. w Japonii i w latach 90. w Polsce z wykorzystaniem japońskiego aparatu firmy Fukuda Denshi umożliwiającego multielektrodowe rejestracje zapisów elektrokardiograficznych [5, 6].

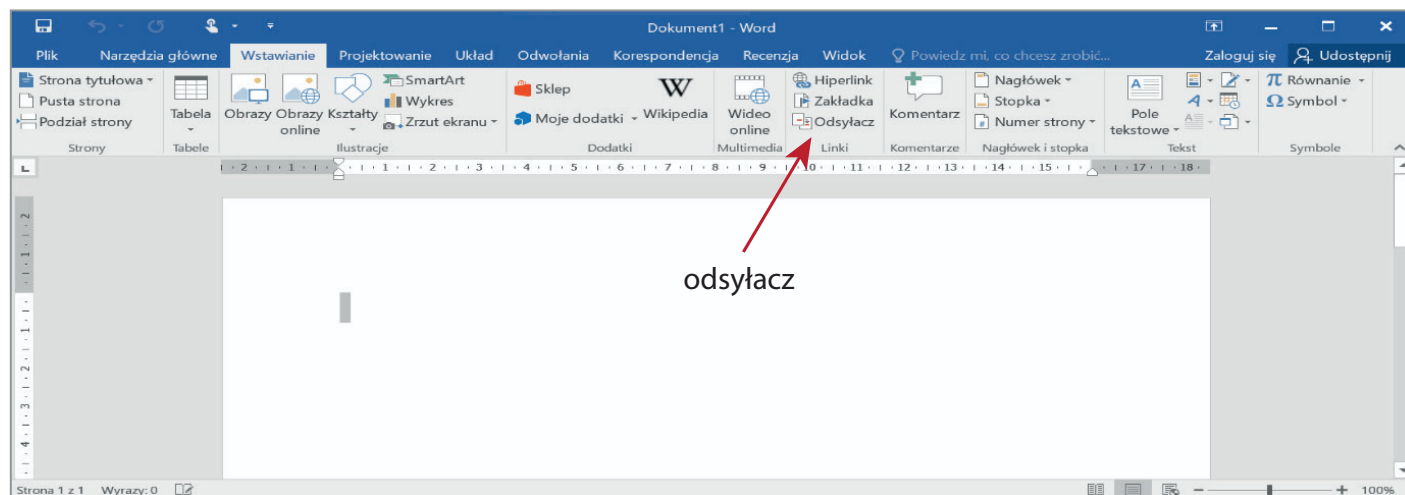
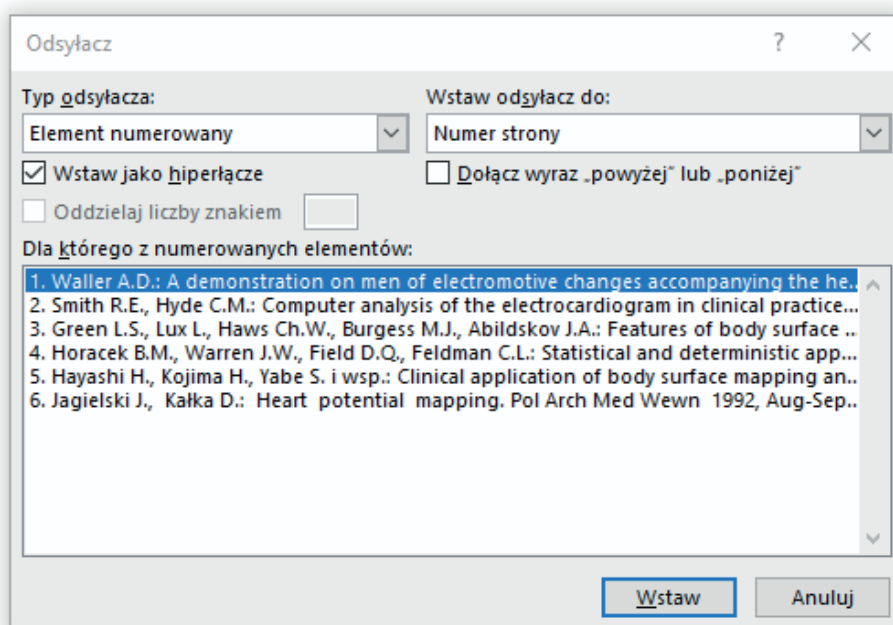
Podczas pisania tego tekstu wykorzystano następujące artykuły naukowe przedstawione poniżej w ramach piśmiennictwa.

PIŚMIENNICTWO

1. Waller AD. A demonstration on men of electromotive changes accompanying the heart's beat. *J Physiol.* 1887;8:229–234.
2. Smith RE, Hyde CM. *Computer analysis of the electrocardiogram in clinical practice.* W: Manning GW, Ahuja SP, red. *Electrical Activity of the Heart.* Springfield, USA: Charles C Thomas Publisher; 1969:305–315.
3. Green LS, Lux L, Haws CW, Burgess MJ, Abildskov JA. Features of body surface potential maps from a large normal population. W: van Damm RT, van Oosterom A, red. *Electrocardiographic Body Surface Mapping.* Amsterdam, Holandia: Martinus Nijhoff; 1986:9–18.
4. Horacek BM, Warren JW, Field DQ, Feldman CL. Statistical and deterministic approaches to designing transformations of electrocardiographic leads. *J Electocardiol.* 2002;35(supl):41–52.
5. Hayashi H, Kojima H, Yabe S, et al. Clinical application of body surface mapping and its limitations. *J Cardiogr.* 1984;14(supl 3):41–49.
6. Jagielski J, Kałka D. Heart potential mapping. *Pol Arch Med Wewn.* 1992;88(2–3):103–115.

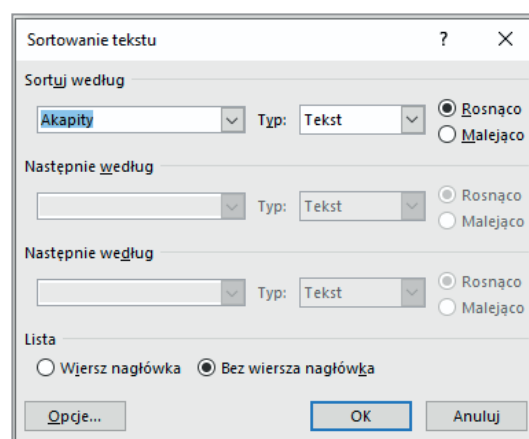
W tekście usuwamy nawias z cyfrą 1 przy słowie „Waller”. Ustawiamy kursor myszy na jej miejscu, wybieramy kartę Wstawianie, a następnie polecenie Odsyłacz (➡ ryc. 2.1).

Pojawia się wyskakujące okienko Odsyłacz (➡ ryc. 2.2). Nie zmieniamy żadnych ustawień, jedynie w okienku z piśmiennictwem zaznaczamy pozycję „1. Waller...” i wciskamy przycisk Wstaw umieszczony na dole okienka.

Ryc. 2.1. Umieszczenie polecenia Odsyłacz na karcie Wstawianie**Ryc. 2.2.** Okno odsyłacza z pozycjami piśmiennictwa

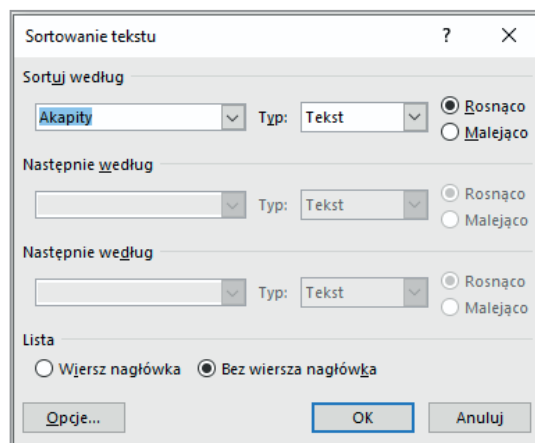
Z kolejnymi numerami pozycji piśmiennictwa w tekście powtarzamy tę samą sekwencję działań.

W przypadku gdy np. organizatorzy konferencji, na którą przygotowujemy pracę, wymagają alfabetycznego ustawienia kolejnych pozycji piśmiennictwa (już wcześniej przygotowanych), zaznaczamy wszystkie jego pozycje i korzystamy z polecenia Sortowanie na karcie Narzędzia główne (→ ryc. 2.3).

Ryc. 2.3. Polecenie Sortowanie zaznaczone na wstążce

Po kliknięciu ikony **Sortowanie** pojawia się okno (→ ryc. 2.4).

Ryc. 2.4. Okno sortowania



Nic w nim nie zmieniamy. Klikamy jedynie **OK**. Otrzymujemy listę piśmiennictwa uporządkowaną alfabetycznie.

PIŚMIENNICTWO

1. Green LS, Lux L, Haws CW, Burgess MJ, Abildskov JA. Features of body surface potential maps from a large normal population. W: van Damm RT, van Oosterom A, red. *Electrocardiographic Body Surface Mapping*. Amsterdam, Holandia: Martinus Nijhoff; 1986:9–18.
2. Hayashi H, Kojima H, Yabe S, et al. Clinical application of body surface mapping and its limitations. *J Cardiogr* 1984;14(supl 3):41–49.
3. Horacek BM, Warren JW, Field DQ, Feldman CL. Statistical and deterministic approaches to designing transformations of electrocardiographic leads. *J Electocardiol*. 2002;35(supl):41–52.
4. Jagielski J, Kałka D. Heart potential mapping. *Pol Arch Med Wewn*. 1992;88(2–3):103–115.
5. Smith RE, Hyde CM. *Computer analysis of the electrocardiogram in clinical practice. Electrical Activity of the Heart*. CH.C. Thomas, Springfield, USA. 1969:305–315.
6. Waller AD. A demonstration on men of electromotive changes accompanying the heart's beat. *J Physiol*. 1887;8:229–234.

Po kliknięciu odnośnika 1 z wciśniętym klawiszem **Ctrl** program odwołuje się w nowym układzie Piśmiennictwa do cytowanej publikacji Wallera, ale numery w tekście i w spisie są różne.

Aby uaktualnić numerację, zaznaczamy cały tekst artykułu. Klikamy zaznaczenie prawym przyciskiem myszy i z menu podręcznego wybieramy **Aktualizuj pole**. Numeracja w nawiasach kwadratowych zaktualizuje się do obecnego spisu piśmiennictwa. Artykuł przyjmuje poniższą postać. Numeracje są już zgodne.

Założenia teoretyczne i samą koncepcję mappingu sformułował w XIX w. Waller [6]. Używając elektrometru kapilarnego, przeprowadził pomiary doświadczalne z użyciem 20 elektrod rozmieszczonych na powierzchni klatki piersiowej. Dotychczasowe prace w tej dziedzinie, wykorzystujące technikę komputerową, dotyczyły głównie analizy map w układzie klasycznym 12 elektrodowym, w układach 32-elektrodowych, 120- i 150-elektrodowych oraz w układzie sferycznym 30-elektrodowym [5, 1, 3]. Najmniej rozpoznane są mapy izochronowe. Tworzenie takiej mapy polega na łączeniu izoliniami punktów pomiarowych z powierzchni klatki piersiowej, w których wystąpił ten sam czas pobudzenia komór w sercu (ang. *ventricular activation time* – VAT). W badaniach wykorzystano mapy izochronowe do pokazania toru rozchodzenia się pobudzenia w sercu u osób zdrowych. Badania w cylindrycznym 87-elektrodowym układzie prowadzono pod koniec lat 80. w Japonii i w latach 90. w Polsce z wykorzystaniem japońskiego aparatu firmy Fukuda Denshi umożliwiającego multielektrodowe rejestracje zapisów elektrokardiograficznych [2, 4].

Kiedy piśmiennictwo musimy uzupełnić o jakąkolwiek liczbę pozycji – zawsze wpisujemy je na koniec listy (tutaj pod nr. 7).

PIŚMIENNICTWO

1. Green LS, Lux L, Haws CW, Burgess MJ, Abildskov JA. Features of body surface potential maps from a large normal population. W: van Damm RT, van Oosterom A, red. *Electrocardiographic Body Surface Mapping*. Amsterdam, Holandia: Martinus Nijhoff; 1986:9–18.
2. Hayashi H, Kojima H, Yabe S, et al. Clinical application of body surface mapping and its limitations. *J Cardiogr.* 1984;14(supl 3):41–49.
3. Horacek BM, Warren JW, Field DQ, Feldman CL. Statistical and deterministic approaches to designing transformations of electrocardiographic leads. *J Electocardiol.* 2002;35(supl):41–52.
4. Jagielski J, Kalka D. Heart potential mapping. *Pol Arch Med Wewn.* 1992;88(2–3):103–115.
5. Smith RE, Hyde CM. *Computer analysis of the electrocardiogram in clinical practice. Electrical Activity of the Heart*. CH.C. Thomas, Springfield, USA. 1969:305–315.
6. Waller AD. A demonstration on men of electromotive changes accompanying the heart's beat. *J Physiol.* 1887;8:229–234.
7. Kurpesa M, Szafran B. *Interpretacja EKG. Kurs zaawansowany*. Warszawa, Polska: Wydawnictwo Lekarskie PZWL;2020.

Wstawiamy nowy odsyłacz [7] do tekstu.

Założenia teoretyczne i samą koncepcję mappingu sformułował w XIX w. Waller [6]. Używając elektrometru kapilarnego, przeprowadził pomiary doświadczalne z użyciem 20 elektrod rozmieszczonych na powierzchni klatki piersiowej. Dotychczasowe prace w tej dziedzinie, wykorzystujące technikę komputerową, dotyczyły głównie analizy map w układzie klasycznym 12-elektrodowym, w układach 32-elektrodowych, 120- i 150-elektrodowych oraz w układzie sferycznym 30-elektrodowym [5, 1, 3]. Najmniej rozpoznane są mapy izochronowe. Tworzenie takiej mapy polega na łączeniu izoliniami punktów pomiarowych z powierzchni klatki piersiowej, w których wystąpił ten sam czas pobudzenia komór w sercu (ang. *ventricular activation time* – VAT). W badaniach wykorzystano mapy izochronowe do pokazania toru rozchodzenia się pobudzenia w sercu u osób zdrowych [7]. Badania w cylindrycznym 87-elektrodowym układzie prowadzono pod koniec lat 80. w Japonii i w latach 90. w Polsce z wykorzystaniem japońskiego aparatu firmy Fukuda Denshi umożliwiającego multielektrodowe rejestracje zapisów elektrokardiograficznych [2, 4].

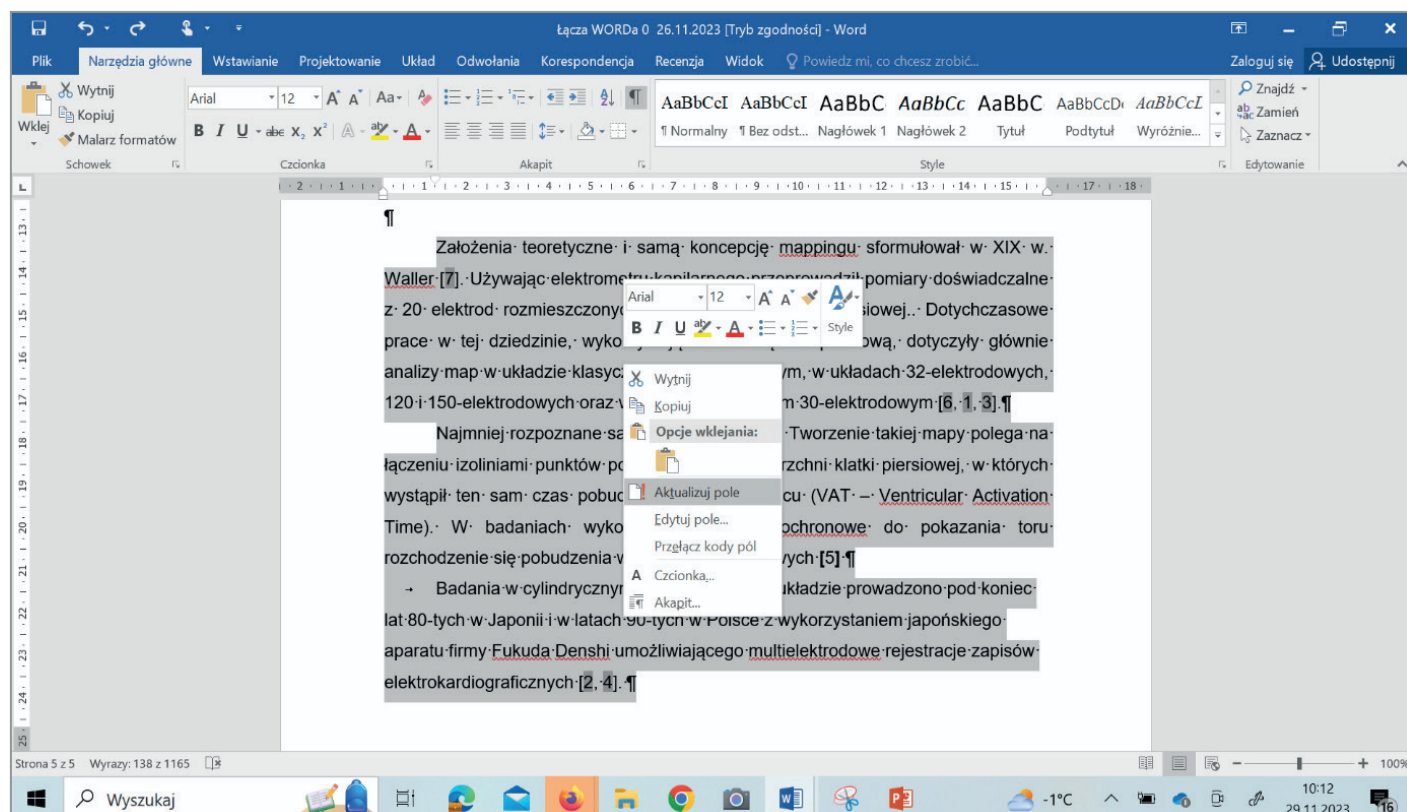
Ponownie zaznaczamy wszystkie pozycje piśmiennictwa. Ustawiamy je alfabetycznie (zgodnie z procedurą opisaną powyżej).

PIŚMIENNICTWO

1. Green LS, Lux L, Haws CW, Burgess MJ, Abildskov JA. Features of body surface potential maps from a large normal population. W: van Damm RT, van Oosterom A, red. *Electrocardiographic Body Surface Mapping*. Amsterdam, Holandia: Martinus Nijhoff; 1986:9–18.
2. Hayashi H, Kojima H, Yabe S, et al: Clinical application of body surface mapping and its limitations. *J Cardiogr.* 1984;14(supl 3):41–49.
3. Horacek BM, Warren JW, Field DQ, Feldman CL. Statistical and deterministic approaches to designing transformations of electrocardiographic leads. *J Electocardiol.* 2002;35(supl):41–52.
4. Jagielski J, Kalka D: Heart potential mapping. *Pol Arch Med Wewn.* 1992;88(2–3):103–115.
5. Kurpesa M, Szafran B. *Interpretacja EKG. Kurs zaawansowany*. PZWL. 2020.
6. Smith RE, Hyde CM. *Computer analysis of the electrocardiogram in clinical practice. Electrical Activity of the Heart*. CH.C. Thomas, Springfield, USA. 1969:305–315.
7. Waller AD. A demonstration on men of electromotive changes accompanying the heart's beat. *J Physiol.* 1887;8:229–234.

Ryc. 2.5. Zaznaczony tekst artykułu z wyświetlonym menu do aktualizacji pola

Jeszcze raz zaznaczamy tekst artykułu, aktualizujemy pole (→ ryc. 2.5) i otrzymujemy efekt widoczny poniżej.



Poniżej zaprezentowano tekst uzupełniony o dopisane pozycje z ustawieniem alfabetycznym.

Założenia teoretyczne i samą koncepcję mappingu sformułował w XIX w. Waller [7]. Używając elektrometru kapilarnego, przeprowadził pomiary doświadczalne z użyciem 20 elektrod rozmieszczonych na powierzchni klatki piersiowej. Dotychczasowe prace w tej dziedzinie, wykorzystujące technikę komputerową, dotyczyły głównie analizy map w układzie klasycznym 12-elektrodowym, w układach 32-elektrodowych, 120- i 150-elektrodowych oraz w układzie sferycznym 30-elektrodowym [6, 1, 3].

Najmniej rozpoznane są mapy izochronowe. Tworzenie takiej mapy polega na łączeniu izoliniami punktów pomiarowych z powierzchni klatki piersiowej, w których wystąpił ten sam czas pobudzenia komór w sercu (ang. *ventricular activation time* – VAT). W badaniach wykorzystano mapy izochronowe do pokazania toru rozchodzenia się pobudzenia w sercu u osób zdrowych [5].

Badania w cylindrycznym 87-elektrodowym układzie prowadzono pod koniec lat 80. w Japonii i w latach 90. w Polsce z wykorzystaniem japońskiego aparatu firmy Fukuda Denshi umożliwiającego multielektrodowe rejestracje zapisów elektrokardiograficznych [2, 4].

Przygotowanie wykresów na podstawie danych

3.1. Znaczenie wizualizacji danych w biostatystyce

Analiza i interpretacja danych są w biostatystyce niezbędne do badania wzorców (w tym trendów zmian) oraz zależności, które mogą pomóc naukowcom w zrozumieniu i wyjaśnieniu badanych procesów.

Wizualizacja danych to proces przedstawiania informacji w formie graficznej, która pozwala łatwiej interpretować złożone dane i odkrywać wzorce, trendy oraz relacje między zmiennymi. Jest ona szczególnie użyteczna w biostatystyce, ponieważ badania w tej dziedzinie często generują duże ilości złożonych danych, które mogą być trudne do zrozumienia bez wizualnej pomocy.

Różne typy wykresów i diagramów, takie jak histogramy, wykresy punktowe, pudełkowe czy skrzypcowe, można stosować do przedstawiania różnych aspektów danych. Na przykład histogramy mogą być użyte do ilustracji rozkładu częstości wartości danej zmiennej, podczas gdy wykresy punktowe mogą przedstawiać zależności między dwiema zmiennymi.

Jedną z głównych cech wizualizacji danych jest jej zdolność do ukazania ukrytych wzorców i zależności, które mogą nie być oczywiste na pierwszy rzut oka. W biostatystyce wynajdywanie takich zależności może prowadzić do ważnych odkryć naukowych.

Wizualizacja to jednak przede wszystkim narzędzie komunikowania wyników. Forma graficzna pozwala zebrać rozmaite dane liczbowe w postaci czytelnego wykresu z etykietami, które w znacznym stopniu ułatwiają zrozumienie danego zjawiska.

Zwłaszcza w erze analizy dużych zbiorów liczbowych naukowcy są często zmuszeni do opracowania ogromnej ilości danych. Przejrzyste i efektywne prezentowanie wyników może być wyzwaniem. W tym świetle umiejętność tworzenia jasnych i zrozumiałych wykresów jest nieoceniona i skraca czas podjęcia trafnej decyzji.

Wizualizacja danych jest nie tylko ważnym narzędziem dla naukowców, ale również dla uczących się biostatystyki. W edukacji wizualizacje mogą pomóc studentom zrozumieć i przyswoić trudne koncepcje. W szkoleniach z zakresu statystyki często wykorzystywane są narzędzia do wizualizacji danych, takie jak pakiety ggplot2, plotly lub RGL, pracujące w środowisku R, do nauczania interpretacji i analizy danych.

Wizualizacja danych w biostatystyce jest więc niezbędna do zrozumienia, interpretacji i komunikowania wyników analizy danych medycznych. Stosowanie odpowiednich jej technik może przyczynić się do odkrycia nowych wzorców i zależności, a także ułatwić interpretację wyników badania.

3.2. Cele przygotowania wykresów

Pierwszym celem wykorzystania wykresów w biostatystyce jest ułatwienie zrozumienia danych. Nawet najbardziej skomplikowane ich zestawienia można przedstawić w sposób przystępny za pomocą odpowiednio dobranych wykresów. Pozwalają one na łatwe identyfikowanie trendów, wyjątków czy pomiarów odstających, które mogą być kluczowe dla interpretacji wyników.

Drugim celem jest komunikacja wyników badania. Wykresy ułatwiają przedstawienie wyników innym naukowcom, studentom, a nawet szerszej publiczności. Są niezbędne w artykułach naukowych, prezentacjach czy publikacjach edukacyjnych. Wyraźne i przemyślane wykresy pomagają przedstawić wyniki badania w sposób, który jest zrozumiały dla szerokiej grupy odbiorców.

Trzecim celem jest ułatwienie procesu decyzyjnego. Wykresy pomagają w identyfikacji wzorców i trendów istotnych dla procesu decyzyjnego w badaniu naukowym czy klinicznym. Mogą np. pomóc lekarzom w identyfikacji czynników ryzyka chorób lub w monitorowaniu efektów leczenia.

Czwartym celem jest wykorzystanie ich jako narzędzi edukacyjnych. Mogą niezwykle skutecznie pomagać studentom w zrozumieniu złożonych koncepcji statystycznych i biostatystycznych. Dzięki wykorzystaniu programów do analizy danych, takich jak R, studenci mogą nauczyć się, jak tworzyć, interpretować i krytycznie oceniać wykresy.

Wykresy mogą być także narzędziem ułatwiającym analizę danych. Pozwalają na wizualizację wielowymiarowych danych, co może ujawnić zależności, które nie były wcześniej oczywiste, a to może prowadzić do nowych hipotez i kierunków badawczych.

Wykresy odgrywają kluczową rolę w biostatystyce. Ułatwiają zrozumienie i interpretację danych, pomagają w komunikacji wyników, wspierają procesy decyzyjne, służą jako narzędzia edukacyjne i pozwalają na analizę danych. Przy odpowiednim wykorzystaniu mogą przyczyniać się do postępu naukowego w dziedzinie biostatystyki.

3.3. Podstawy statystyki

3.3.1. Omówienie podstawowych terminów statystycznych

Statystyka opisowa oferuje szereg narzędzi umożliwiających zrozumienie i podsumowanie danych. Podstawowe terminy statystyczne to: średnia, mediana, moda, wariancja i odchylenie standardowe. Rozważmy każdy z tych terminów osobno. Zastosowanie estymatorów* w postaci wartości średniej, odchylenia standardowego i wariancji ma sens tylko wtedy, gdy rozkład zmiennej jest zbliżony do normalnego. Sprawdzenie normalności rozkładu danych jest standardową procedurą, która upewnia nas co do możliwości użycia wymienionych statystyk.

Średnia, znana również jako średnia arytmetyczna, jest podstawowym miernikiem tendencji centralnej (określa taką wartość zmiennej, przy której skupiają się wartości danej zmiennej). Wartości te są jedną z podstawowych grup statystyki opisowej – pozostałymi są miary rozproszenia oraz symetrii rozkładu. Do miar tendencji centralnej zaliczamy średnią, dominantę oraz medianę. Średnią oblicza się, dodając wszystkie wartości w zbiorze, a następnie dzieląc przez liczbę tych wartości. Formuła w Excelu do obliczenia średniej dla zbioru n punktów danych ($x_1, x_2, \dots, x_n$) jest pokazana na ➡ ryc. 3.1.

* Estymator w statystyce to funkcja lub reguła, która służy do oszacowania wartości parametru populacji na podstawie próby losowej. Parametr populacji to wartość opisująca cechę całej populacji, np. średnia, wariancja, mediana.

Moda to wartość, która występuje najczęściej w zestawie danych. Zbiór danych może mieć jedną modę (unimodalny), dwie mody (bimodalny) lub więcej mod (multimodalny). O zestawach danych, w których żadna wartość nie powtarza się częściej niż inne, mówimy, że nie ma mody.

Wariancja jest miarą rozproszenia danych. Pokazuje, jak bardzo dane różnią się od średniej. Oblicza się ją, sumując kwadraty odchyleń każdej wartości od średniej (czyli różnic), a następnie dzieląc przez liczbę punktów danych.

Odchylenie standardowe jest również miarą rozproszenia danych, ale jest ono wyrażone w tych samych jednostkach co dane. Jest to pierwiastek kwadratowy z wariancji. Wzór do obliczania odchylenia standardowego (σ) to:

odchylenie standardowe (populacja)

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^2}{n}}$$

n – ilość wartości

μ – średnia arytmetyczna

odchylenie standardowe (próba)

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

n – ilość wartości

$\bar{x}$ – średnia arytmetyczna

Źródło: <https://techporady.pl/>

3.3.2. Przykłady zastosowania podstawowych estymatorów w biostatystyce

Biostatystyka, będąca jednym z najistotniejszych narzędzi w dziedzinie badań medycznych, wykorzystuje podstawowe estymatory statystyczne w różnych kontekstach. Średnia, jako miara tendencji centralnej, jest często stosowana do określania średniego wyniku w badaniach klinicznych lub epidemiologicznych. Może być np. użyta do obliczenia średniego ciśnienia krwi w grupie pacjentów lub do obliczenia średniego indeksu masy ciała (ang. *body mass index* – BMI) w populacji i zidentyfikowania potencjalnego problemu z otyłością.

Mediana również jest użyteczna, szczególnie gdy dane są skośne i średnia nie oddaje dobrze reprezentacji tendencji centralnej. W populacji badanej pod kątem choroby można określić medianę wieku. Mediana może być również wykorzystana do oceny średniego czasu przeżycia w grupie pacjentów chorych na raka, gdzie nieliczne przypadki bardzo długiego przeżycia mogą zniekształcać średnią.

Moda, choć rzadziej używana niż średnia lub mediana, jest przydatna w określonych przypadkach. Można ją wykorzystywać do identyfikacji najczęściej występującej wartości, np. najczęściej stosowanego leku w grupie pacjentów, oraz najczęściej występujących objawów w grupie pacjentów z konkretnym schorzeniem (np. chorych na grypę).

Wariancja i odchylenie standardowe należą do najważniejszych miar rozproszenia danych. Powszechnie używa się ich do oceny zmienności wśród wyników badań klinicznych, np. zmienności stężenia glukozy we krwi pacjentów z cukrzycą. Odchylenie standardowe może pomóc w ocenie skuteczności nowego leku na obniżenie ciśnienia krwi poprzez analizę zmienności wyników między grupą kontrolną a grupą osób leczonych.

W praktyce wykorzystanie wyżej opisanych estymatorów może znacznie pomóc w interpretacji wyników badań i ułatwić zrozumienie charakterystyki badanej populacji. Wybór odpowiedniego narzędzia zależy od rodzaju danych, celu analizy oraz kontekstu badania.

3.4. Rodzaje wykresów

3.4.1. Wykresy kolumnowe i słupkowe

Należą do najpopularniejszych metod graficznego prezentowania danych i są często stosowane w biostatystyce.

Wykres kolumnowy prezentuje dane za pomocą pionowych słupków, gdzie wysokość każdego słupka jest proporcjonalna do reprezentowanej wartości. W biostatystyce wykresy kolumnowe mogą być stosowane do porównania np. średniego ciśnienia krwi w różnych grupach pacjentów (grupa kontrolna vs. grupa leczona).

Z kolei w wykresie słupkowym słupki są położone poziomo. Wykresy słupkowe są szczególnie użyteczne, gdy mamy do czynienia z długimi nazwami kategorii, które mogą być trudne do umieszczenia na osi pionowej wykresu kolumnowego. W biostatystyce wykresy słupkowe mogą być używane do porównań np. liczby pacjentów z różnymi schorzeniami w szpitalu.

Zarówno wykresy kolumnowe, jak i słupkowe są skutecznymi narzędziami wizualizacji danych, które umożliwiają łatwe porównywanie wartości pomiędzy różnymi grupami lub kategoriami. Są niezwykle przydatne w biostatystyce, gdzie takie porównania są często niezbędne do interpretacji wyników badań.

3.4.2. Wykresy kołowe

Wykresy kołowe, znane również jako diagramy kołowe, są rodzajem grafiki, który przedstawia procentowe udziały całości. Są często stosowane w biostatystyce do przedstawiania proporcji dla zmiennych jakościowych (skategoryzowanych).

W wykresie kołowym koło reprezentuje całą populację lub zbiór danych. Każda kategoria reprezentowana jest przez segment (lub „kawałek”) koła, którego wielkość jest proporcjonalna do wielkości reprezentowanej kategorii.

Wykresy kołowe są szczególnie użyteczne, gdy chcemy zobrazować, jak dużą część całości stanowi każda z kategorii. W biostatystyce można ich używać np. do prezentacji udziału poszczególnych przyczyn zgonów w określonym czasie lub miejscu.

Należy jednak pamiętać, że wykresy kołowe mogą być nieczytelne, gdy liczba kategorii jest duża. Zbyt duża liczba segmentów może sprawić, że trudno będzie odróżnić poszczególne kategorie. Ponadto percepcja kątów i obszarów w wykresach kołowych może być mniej precyzyjna niż percepcja długości i wysokości, co sprawia, że wykresy kołowe mogą być mniej dokładne od wykresów słupkowych i kolumnowych.

Są one przydatnym narzędziem wizualizacji danych w biostatystyce, choć zaleca się ostrożne ich używanie, zwłaszcza gdy liczba kategorii jest duża.

3.4.3. Wykresy punktowe (rozrzutu) i liniowe

Są to dwie zasadnicze formy przedstawiania danych w kontekście zależności między dwiema zmiennymi. Są one szczególnie przydatne w biostatystyce, gdzie często bada się związki między różnymi czynnikami.

Wykres punktowy (ang. *scatter plot*) to dwuwymiarowy wykres, na którym punkty reprezentują obserwacje, a ich położenie w układzie współrzędnych wynika z wartości dwóch zmiennych. Jest to doskonałe narzędzie do przedstawiania zależności między dwiema zmiennymi ilościowymi.

Wykres liniowy ma sens wtedy, gdy na osi X znajduje się jakaś zmienna porządkowa. Służy do przedstawiania trendów w czasie, takich jak zmiany liczby przypadków określonej choroby w różnych okresach.

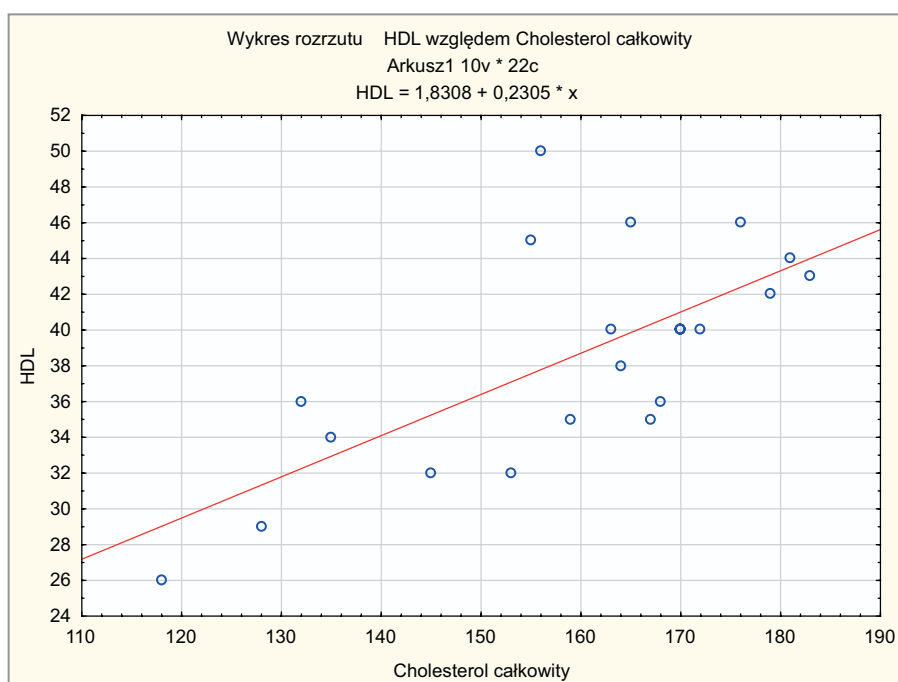
Pomimo swej prostoty zarówno wykresy punktowe, jak i liniowe mogą dostarczyć cennych informacji. Na przykład kształt „chmury” punktów na wykresie punktowym

może wskazywać na siłę i kierunek związku między zmiennymi, podczas gdy kształt linii na wykresie liniowym może ujawnić istotne trendy w danych.

Są niezwykle użytecznym narzędziem do prezentacji zależności pomiędzy dwiema zmiennymi, dostarczając jednocześnie bogatych informacji o strukturze danych. W medycynie i biostatystyce mogą być wykorzystywane do badania związku między różnymi cechami pacjentów, takimi jak wiek, masa ciała, ciśnienie krwi i wyniki testów laboratoryjnych.

Wykres rozrzutu przedstawia dane jako zbiór punktów, z których każdy reprezentuje obserwację. Położenie punktu na wykresie jest determinowane przez wartości dwóch zmiennych dla danej obserwacji (→ **ryc. 3.3**). Jedna ze zmiennych jest zazwyczaj przedstawiana na osi poziomej (oś X), a druga na osi pionowej (oś Y).

Ryc. 3.3. Wykres rozrzutu opisujący relację pomiędzy cholesterolem całkowitym i HDL



Rozkład punktów na wykresie może wskazywać na różnego rodzaju związki między zmiennymi. Jeżeli np. punkty układają się wzdłuż linii odchylonej w górę, sugeruje to dodatnią korelację między zmiennymi. Jeżeli punkty układają się wzdłuż linii odchylonej w dół, sugeruje to korelację ujemną. Natomiast jeżeli punkty są rozrzucone losowo, prawdopodobnie nie ma związku między zmiennymi.

3.4.4. Histogramy

Są to wykresy słupkowe reprezentujące rozkład częstości wartości w danym zbiorze danych (w skrócie – rozkład wartości). Histogramy są w biostatystyce szczególnie użyteczne do zilustrowania rozkładu zmiennych ciągłych, takich jak wiek, ciśnienie krwi czy stężenie glukozy we krwi.

Tworzone są przez podział danych na określoną liczbę równych przedziałów, zwanych „koszykami” lub „binami”, a następnie zliczanie obserwacji w każdym przedziale, których liczbie odpowiada wysokość słupka.

Ważne jest zrozumienie, że wybór liczby przedziałów może wpłynąć na wygląd histogramu i interpretację danych. Z jednej strony zbyt duża liczba przedziałów może prowadzić do przeuczenia wykresu, gdy nadmiar szczegółów może przysłonić ogólne trendy. Z drugiej strony zbyt mała liczba przedziałów może zbyt upraszczać dane i pomijać ważne detale.

W przypadku danych o dużym rozrzucie często używane są histogramy logarytmiczne, w których przedziały są nierównomiernie rozłożone, zgodnie ze skalą logarytmiczną. Taki histogram pozwala na lepsze zrozumienie rozkładu danych, gdy różnice między obserwacjami są bardzo duże.

3.4.5. Wykresy pudełkowe

Wykresy pudełkowe (ang. *box plots*), określane również jako wykresy „pudełko i wąsy”, są popularnym narzędziem umożliwiającym przedstawienie rozkładu zmierzonych oraz identyfikację potencjalnych wartości odstających. Są rekomendowane przy porównywaniu tendencji centralnych oraz rozkładów danych między różnymi grupami, co jest często wykorzystywane w badaniach medycznych i biostatystyce.

Klasyczny wykres pudełkowy składa się z „pudełka”, które reprezentuje pierwszy (Q_1) i trzeci kwartył (Q_3) danych, linii wewnątrz pudełka, która oznacza medianę (Me) – *box plot* można stosować także dla średniej, SE i 95% CI , co jest zalecane przy porównywaniu średnich – i „wąsów”, które rozciągają się od Q_1 do minimalnej wartości danych nie niższej niż $1,5 \times IQR$ (ang. *interquartile range*, czyli $Q_3 - Q_1$) i od Q_3 do maksymalnej wartości danych nie wyższej niż $1,5 \times IQR$.

Wykresy pudełkowe są niezwykle użyteczne do identyfikacji wartości odstających, które są zaznaczane jako indywidualne punkty występujące poza „wąsami”.

3.5. Wybór odpowiedniego wykresu

3.5.1. Dobre i złe praktyki wizualizacji danych

Odpowiednia wizualizacja danych stanowi istotny element analizy biostatystycznej, zapewniając zarówno zrozumienie, jak i przekazywanie skomplikowanych zestawów danych. Jednak nieodpowiednie techniki wizualizacji mogą prowadzić do błędnej interpretacji, co z kolei może wpłynąć na podejmowane decyzje kliniczne.

Dobre praktyki wizualizacji danych zalecają utrzymanie prostoty i klarowności. Wykresy powinny być łatwe do odczytania, bez nadmiaru ozdóbek lub skomplikowanych wzorców, które mogą odciągnąć uwagę od prezentowanych danych. Kolorów należy używać z rozwagą, aby uniknąć przekazywania mylących informacji.

Nieodpowiednie praktyki obejmują nadużycie kolorów, nadmierne wykorzystanie technik 3D czy skomplikowanych wzorców, które mogą wprowadzić zamieszanie lub błędny odbiór. Nieprawidłowo dobrana skala na osiach wykresu może prowadzić do nieinformacyjnej prezentacji różnic między grupami.

Ważne jest również, aby zawsze uwzględniać kontekst danych, tak aby wizualizacja była adekwatna do zawartych danych i do odbiorców, którym są one prezentowane. Dla przykładu używanie skomplikowanych wykresów może być niewłaściwe, jeśli są one przeznaczone dla osób bez podstawowej wiedzy statystycznej.

3.5.2. Wykorzystanie wykresów w biostatystyce

Wykresy słupkowe i kolumnowe są doskonałym narzędziem do ilustrowania porównań między różnymi grupami. Można za ich pomocą np. przedstawić porównanie wskaźników śmiertelności w różnych chorobach, odsetka pacjentów, którzy doświadczyli określonego efektu ubocznego leczenia, lub liczby pacjentów reagujących na określone leczenie.

Wykresów kołowych można używać do zilustrowania proporcji, np. w celu pokazania procentowego podziału pacjentów wg rodzaju diagnozy, procentowego udziału różnych typów leków przepisywanych w szpitalu czy rozkładu płci w badanej populacji. Wykresy te są również przydatne do porównywania udziału różnych typów badań laboratoryjnych przeprowadzanych w szpitalu.

Wykresy punktowe i liniowe wykorzystuje się do ilustracji trendów. Mogą pokazać np. zmiany średniego stężenia cholesterolu w przedziale czasowym u pacjentów. Inne zastosowania to obrazowanie zmian ciśnienia krwi w ciągu dnia, trendów w zmianach masy ciała pacjentów podczas leczenia lub ilustracja wzrostu liczby przypadków chorób zakaźnych w określonym czasie.

Histogramy są użyteczne do prezentacji rozkładu danych, np. rozkładu wieku w populacji pacjentów, rozkładu czasu trwania leczenia, rozkładu wartości wyników testów laboratoryjnych czy liczby przyjęć do szpitala w określonym przedziale czasowym.

Wykresy pudełkowe są szczególnie użyteczne do przedstawiania rozkładu danych oraz do identyfikacji wartości odstających. Można np. przy ich użyciu zilustrować rozkład wartości ciśnienia krwi w grupie pacjentów, rozkład stężenia glukozy we krwi w różnych grupach pacjentów czy różnic w czasie trwania leczenia pomiędzy różnymi grupami.

Wykresy rozrzutu są idealne do przedstawiania związków między dwiema zmiennymi. Mogą np. pokazać związek między wiekiem a ciśnieniem krwi pacjentów, między masą ciała a stężeniem cholesterolu, między dawką leku a efektem terapeutycznym czy między czasem trwania leczenia a jego wynikiem.

Wszystkie wyżej wymienione wykresy stanowią kluczowe narzędzia wizualizacji danych w biostatystyce, a ich właściwe zrozumienie i interpretacja są niezbędne do poprawnego wykorzystania statystyki w badaniach medycznych.

3.6. Tworzenie wykresów za pomocą Excela

Dostępne są różne narzędzia, służące do tworzenia wykresów na podstawie danych statystycznych.

Excel (aplikacja pakietu Microsoft Office) oferuje szeroką gamę funkcji do analizy danych, w tym możliwość tworzenia różnych typów wykresów. Jest łatwy w użyciu i często wykorzystywany do prostych analiz i wizualizacji danych. Jest jednym z najpopularniejszych i najpowszechniej stosowanych narzędzi do analizy i prezentacji danych statystycznych oraz do zarządzania nimi. Za pomocą Excela można szybko i efektywnie tworzyć różnorodne wykresy, które umożliwiają wizualizację zależności pomiędzy danymi.

Podstawą utworzenia każdego wykresu jest zestaw danych. Do wygenerowania wykresu w Excelu potrzebujemy co najmniej jednej kolumny danych. Na podstawie takiego zbioru wartości można utworzyć np. histogram. Tworzenie skutecznego wykresu, który będzie właściwie ilustrował wyniki analizy, wymaga wyboru odpowiednich danych. Excel umożliwia również personalizację wykresów, co pozwala na dostosowanie ich do konkretnych potrzeb badacza.

3.6.1. Uruchamianie Excela i otwarcie nowego arkusza

Uruchamianie Excela może różnić się w zależności od wersji programu oraz systemu operacyjnego, dlatego poniżej przedstawiono dokładny opis, jak uruchomić program i utworzyć nowy arkusz.

3.6.1.1. Uruchamianie Excela

W systemie Windows kliknij przycisk Start (domyślnie w lewym dolnym rogu ekranu). W polu wyszukiwania menu Start (lub wciśnij na klawiaturze klawisz Windows) wpisz „Excel”. W wynikach wyszukiwania kliknij ikonę programu Excel. W zależności od konfiguracji komputera ikona skrótu do programu może się także znajdować na pulpicie lub pasku zadań.

3.6.1.2. Utworzenie nowego arkusza

Po uruchomieniu programu zwykle pojawia się ekran startowy. Tutaj można wybrać spośród kilku opcji, takich jak Pusty skoroszyt, Szablony itp. Kliknięcie w Pusty arkusz otworzy nowy, czysty arkusz kalkulacyjny.

3.6.1.3. Zapoznanie z interfejsem

Po otwarciu nowego arkusza zobaczysz interfejs Excela. Ważne elementy, na które warto zwrócić uwagę, to:

- pasek narzędziowy (wstążka) na górze ekranu, który zawiera różne zakładki (karty) takie jak **Plik**, **Narzędzia główne**, **Wstaw** itp.;
- kolumny i wiersze – arkusz jest podzielony na kolumny oznaczone literami (A, B, C itp.) i wiersze oznaczone numerami (1, 2, 3 itp.);
- komórki: miejsce – w którym przecinają się kolumny i wiersze, nazywane jest komórką; każda komórka ma swój unikalny adres, na przykład A1, B2 itp.

3.6.1.4. Wprowadzanie danych

To kluczowy etap przed tworzeniem wykresów w Excelu. Aby to zrobić poprawnie, śledź poniższe kroki.

Utworzenie nagłówków

Zdecyduj, jakie informacje chcesz przedstawić na wykresie. W pierwszym rzędzie wprowadź odpowiednie nagłówki dla twoich danych.

Wprowadzenie danych

W kolejnych komórkach pod nagłówkami wprowadź odpowiednie dane.

Formatowanie danych

Jeśli wprowadzasz liczby, możesz je sformatować, aby wyglądały lepiej na arkuszu. Zaznacz odpowiednie komórki, kliknij prawym przyciskiem myszy, wybierz **Formatuj komórki**, a następnie w otwartym oknie wybierz kategorię i odpowiednie formatowanie.

Sprawdzanie błędów

Excel ma wbudowaną funkcję sprawdzania błędów, która podkreśla potencjalne problemy we wprowadzonych danych; upewnij się, że dokładnie sprawdziłeś wprowadzone informacje i poprawiłeś ewentualne błędy. Błędy mogą być zaznaczone małymi trójkątnymi ikonami w górnym rogu komórki. Umieść kursor myszki, aby zobaczyć informacje o potencjalnym problemie.

Zapisywanie danych

Regularnie zapisuj swoją pracę, aby uniknąć przypadkowej utraty danych. Kliknij **Plik** w lewym górnym rogu ekranu, a następnie **Zapisz**. Wybierz lokalizację na dysku, nadaj nazwę plikowi i kliknij **Zapisz**.

Po wprowadzeniu i sprawdzeniu wszystkich danych jesteś gotowy, by przejść do kolejnego kroku i stworzenia wykresu na podstawie zebranych informacji.

3.6.1.5. Zaznaczanie danych do wykresu

Aby stworzyć wykres w Excelu, trzeba zaznaczyć odpowiednie dane, które mają być na nim przedstawione.

Zaznaczenie pojedynczej komórki

Kliknij lewym przyciskiem myszy na komórkę, którą chcesz zaznaczyć. Po tym kroku komórka staje się aktywna.

Zaznaczenie zakresu komórek

Kliknij na pierwszą komórkę zakresu. Przytrzymując lewy przycisk myszy, przeciągnij kursor do ostatniej komórki zakresu. Po zwolnieniu przycisku myszy cały zakres zostanie zaznaczony. Możesz również zaznaczyć pierwszą komórkę zakresu, a następnie, przytrzymując klawisz **Shift**, kliknij na ostatnią komórkę zakresu.

Zaznaczanie nieciągłego zakresu komórek

Jeśli chcesz zaznaczyć komórki, które nie sąsiadują ze sobą, kliknij na pierwszą komórkę, a następnie kolejne, przytrzymując klawisz **Ctrl**.

Zaznaczanie całych kolumn lub wierszy

Aby zaznaczyć całą kolumnę, kliknij na literę kolumny (np. **A** dla kolumny A) na górze arkusza. Aby zaznaczyć cały wiersz, kliknij na numer wiersza (np. **1** dla wiersza 1) po lewej stronie arkusza.

Zaznaczanie wielu kolumn lub wierszy

Kliknij na pierwszą kolumnę/wiersz, a następnie, przytrzymując lewy przycisk myszy, przeciągnij kursor do ostatniej kolumny/wiersza, które chcesz zaznaczyć.

Zaznaczanie wszystkich danych na arkuszu

Kliknij na mały kwadratowy przycisk w lewym górnym rogu arkusza, między literami kolumn i numerami wierszy, lub użyj skrótu klawiszowego **Ctrl + A**.

Wskazówka

Aby twoje dane były poprawnie reprezentowane na wykresie, należy zaznaczyć zarówno kolumny z etykietami, jak i wartościami. Na przykład jeśli masz miesiące w kolumnie A i wartości sprzedaży w kolumnie B, zaznacz obie kolumny, aby na wykresie były wyświetlane zarówno etykiety miesięcy, jak i wartości sprzedaży.

Po prawidłowym zaznaczeniu danych możesz przejść do kolejnego kroku, którym jest wybór i wstawienie odpowiedniego typu wykresu.

3.6.1.6. Wybór typu wykresu

Po zaznaczeniu odpowiednich danych w arkuszu Excela, musisz wybrać odpowiedni typ wykresu, który najlepiej przedstawi twoje informacje. Poniżej szczegółowy opis tego procesu.

Otwarcie palety wykresów

Przejdź do karty **Wstawianie** w menu Excela. W sekcji **Wykresy** zobaczysz różne ikony reprezentujące dostępne typy wykresów.

Przeglądanie dostępnych typów wykresów

Kliknij strzałkę w prawym dolnym rogu sekcji **Wykresy**, aby rozwinąć pełną listę dostępnych typów wykresów.

Zastanów się, jakimi danymi dysponujesz i jaki wykres najlepiej je przedstawi. Kliknij na wybrany typ, a następnie wybierz konkretny styl wykresu spośród dostępnych opcji.

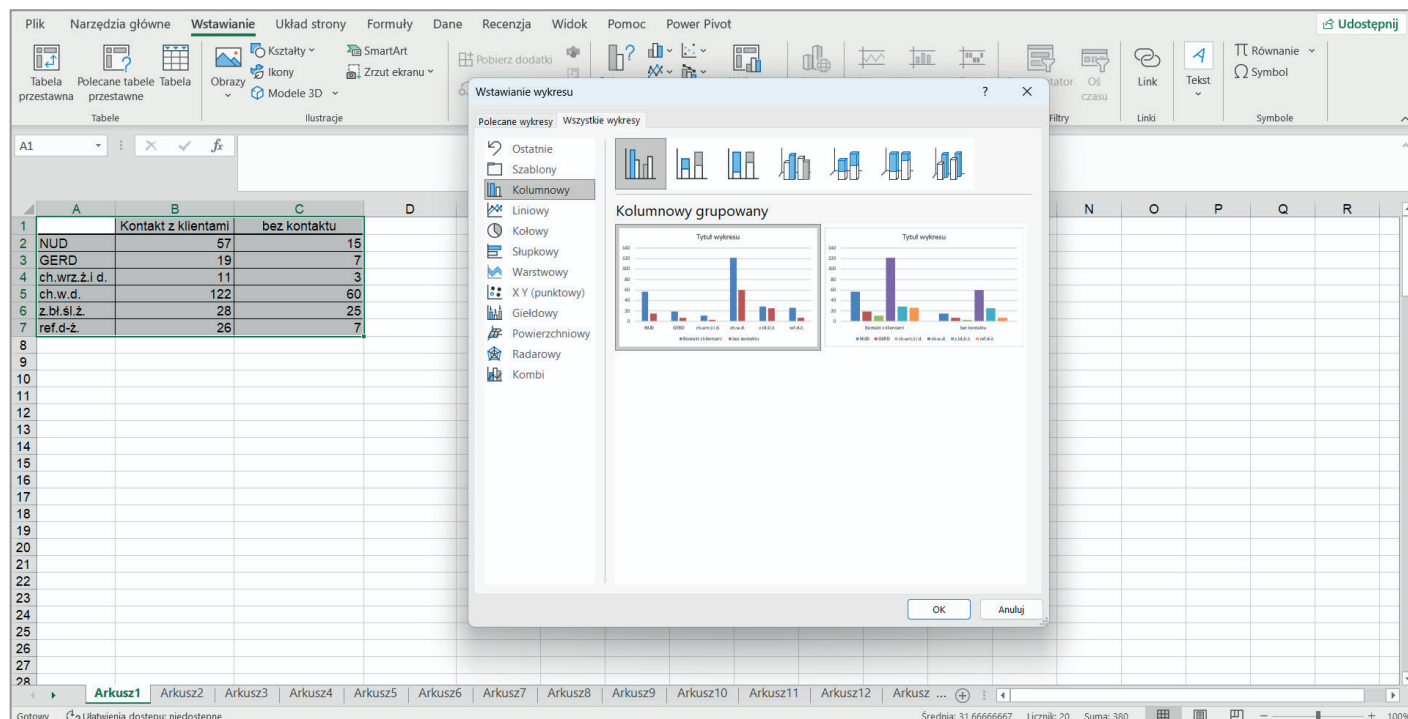
Podgląd wykresu

W wielu wersjach Excela najechanie kursorem na dany typ wykresu pokaże jego podgląd przed wstawieniem. Pozwala to na szybkie porównanie różnych opcji i wybór najlepszej dla prezentowanych danych.

Wstawianie wykresu

Kliknij na odpowiedni typ i styl wykresu (➔ ryc. 3.4). Wykres zostanie automatycznie wstawiony do arkusza z zaznaczonymi danymi. Początkowo może być umieszczony w nieodpowiednim miejscu lub mieć nieodpowiedni rozmiar, ale łatwo można go przeciągnąć i dostosować.

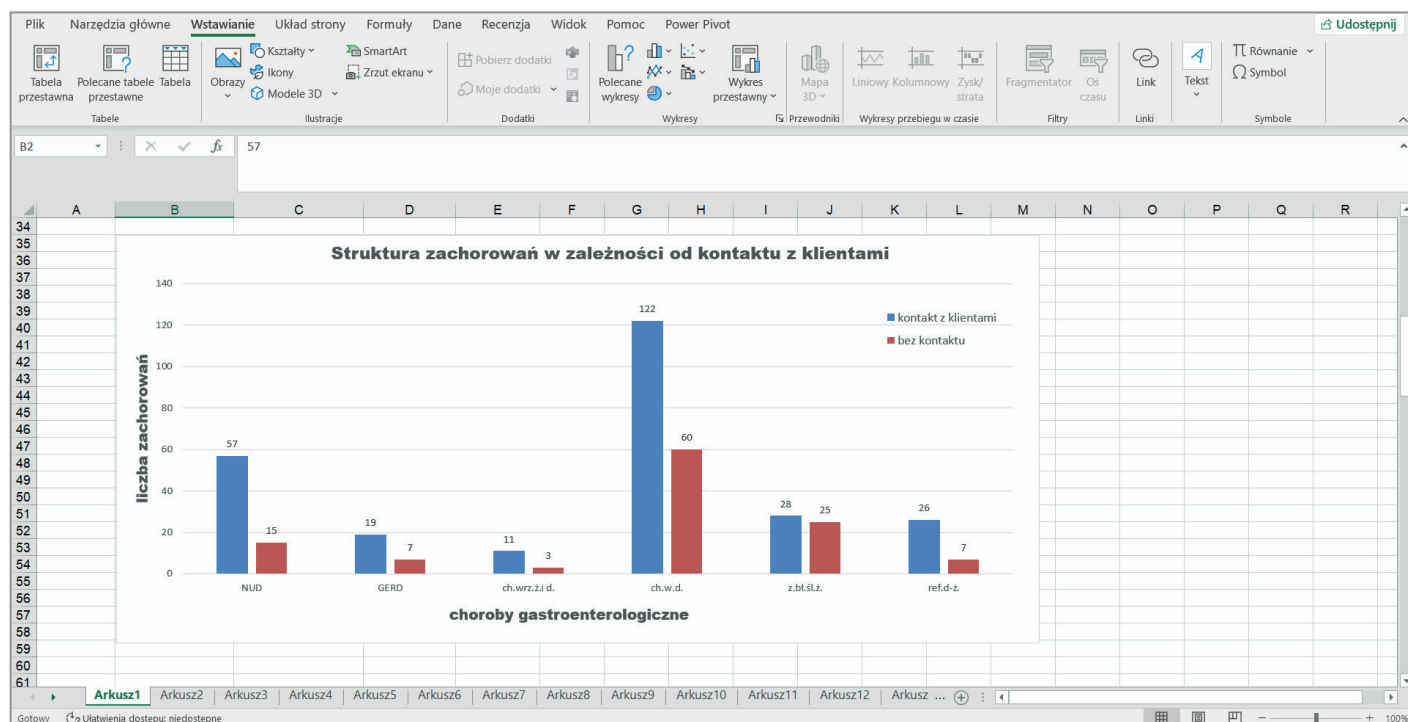
Ryc. 3.4. Wybór typu wykresu kolumnowego.



Wskazówka

Jeśli nie jesteś pewien, jaki typ wykresu wybrać, skorzystaj z opcji **Polecane wykresy**, jeśli jest dostępna. Excel analizuje dane i sugeruje kilka typów, które mogą być odpowiednie dla zestawu danych w arkuszu (➔ ryc. 3.5).

Ryc. 3.5. Gotowy wykres wstawiony do arkusza



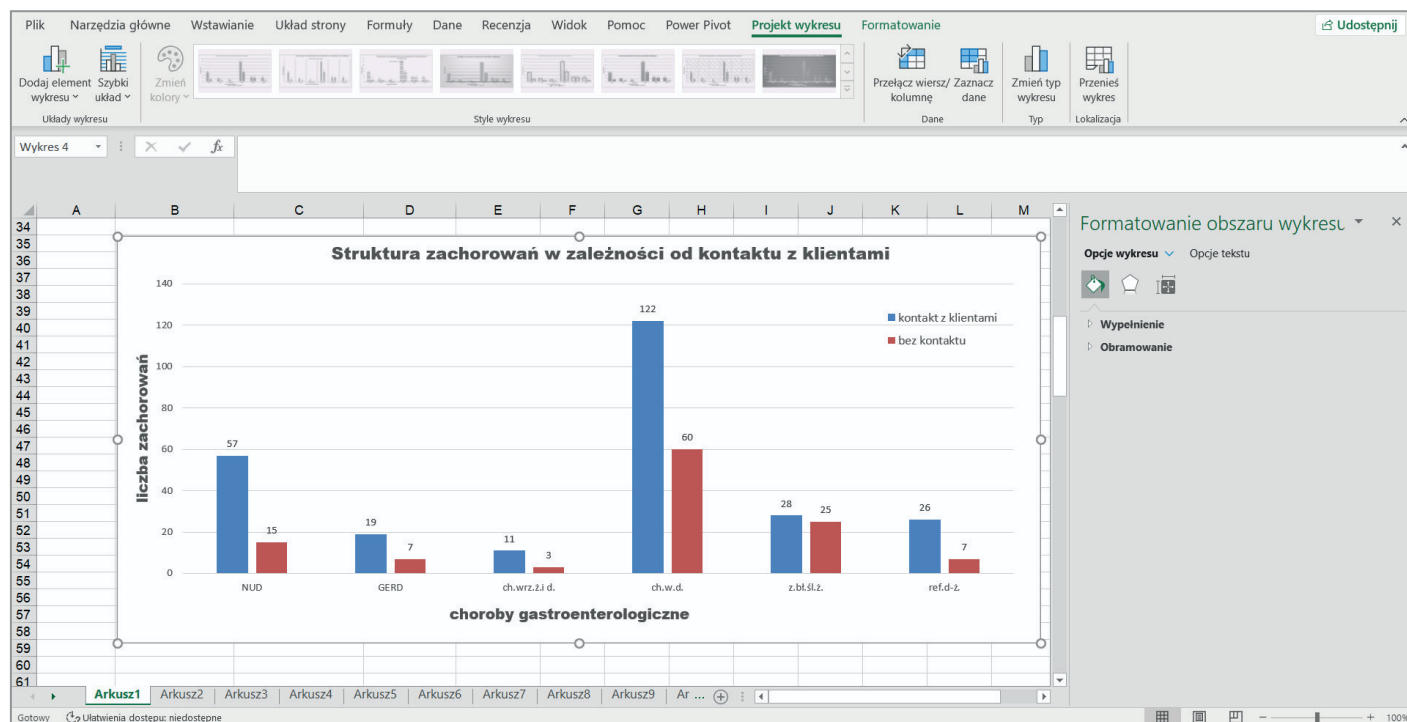
3.6.1.7. Dostosowywanie wykresu

Po wstawieniu wykresu do arkusza Excela można dostosować jego wygląd i funkcje, tak aby lepiej prezentował dane oraz był bardziej czytelny i estetyczny. Poniżej dokładny opis procesu dostosowywania wykresu w Excelu.

Ryc. 3.6. Wynik kliknięcia obszaru wykresu prawym przyciskiem myszy i wyboru polecenia **Formatuj obszar wykresu** z menu podręcznego

Zaznaczanie wykresu

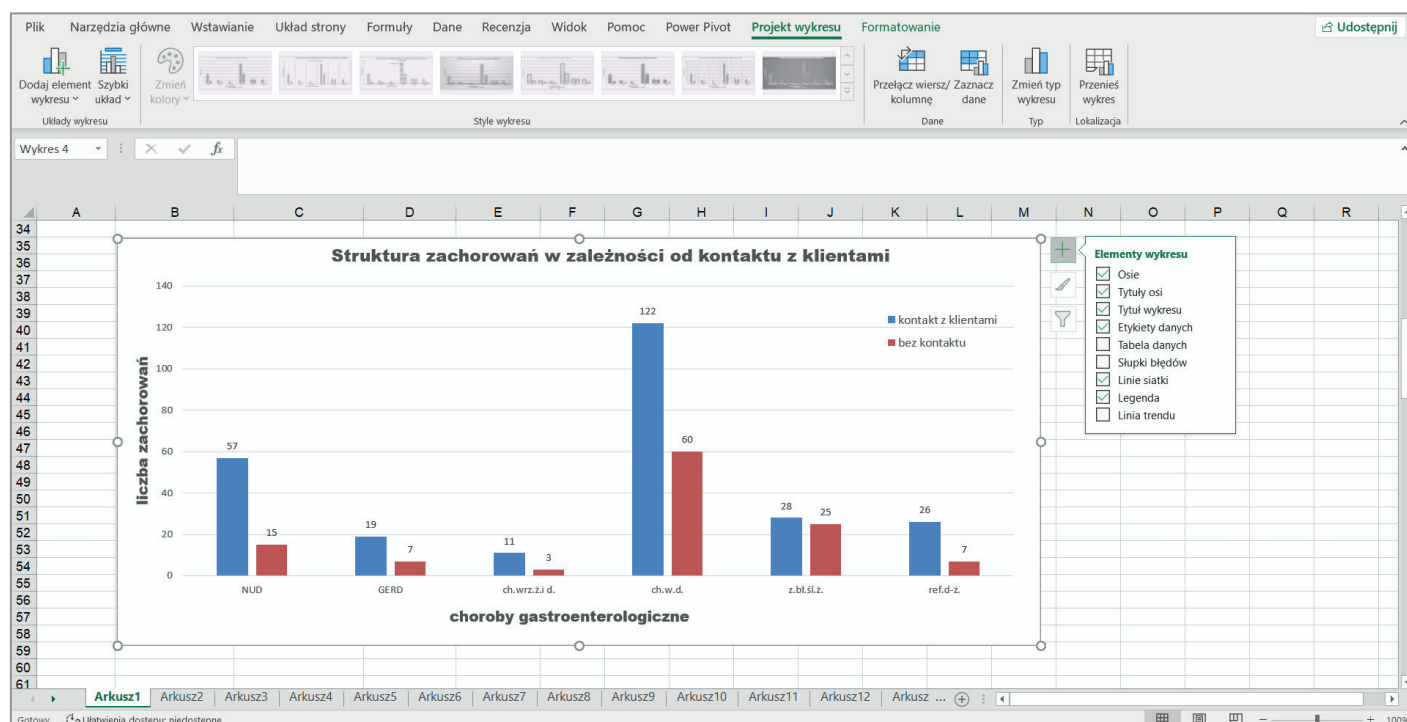
Aby dokonać jakichkolwiek zmian w wykresie, trzeba go najpierw zaznaczyć. W tym celu kliknij na wykres. Po zaznaczeniu na wstążce pojawiają się dwie karty narzędzi: **Projekt wykresu** i **Formatowanie** (➔ ryc. 3.6).



Dodawanie tytułu wykresu

Ryc. 3.7. Po kliknięciu ikony **+** również można dodawać, edytować i usuwać elementy wykresu

W zakładce **Projekt wykresu** kliknij polecenie **Dodaj element wykresu**. Wybierz **Tytuł wykresu** i preferowane położenie (np. „Góra wykresu”). Kliknij dwukrotnie na dodany tytuł, aby wpisać własny tekst (➔ ryc. 3.7).



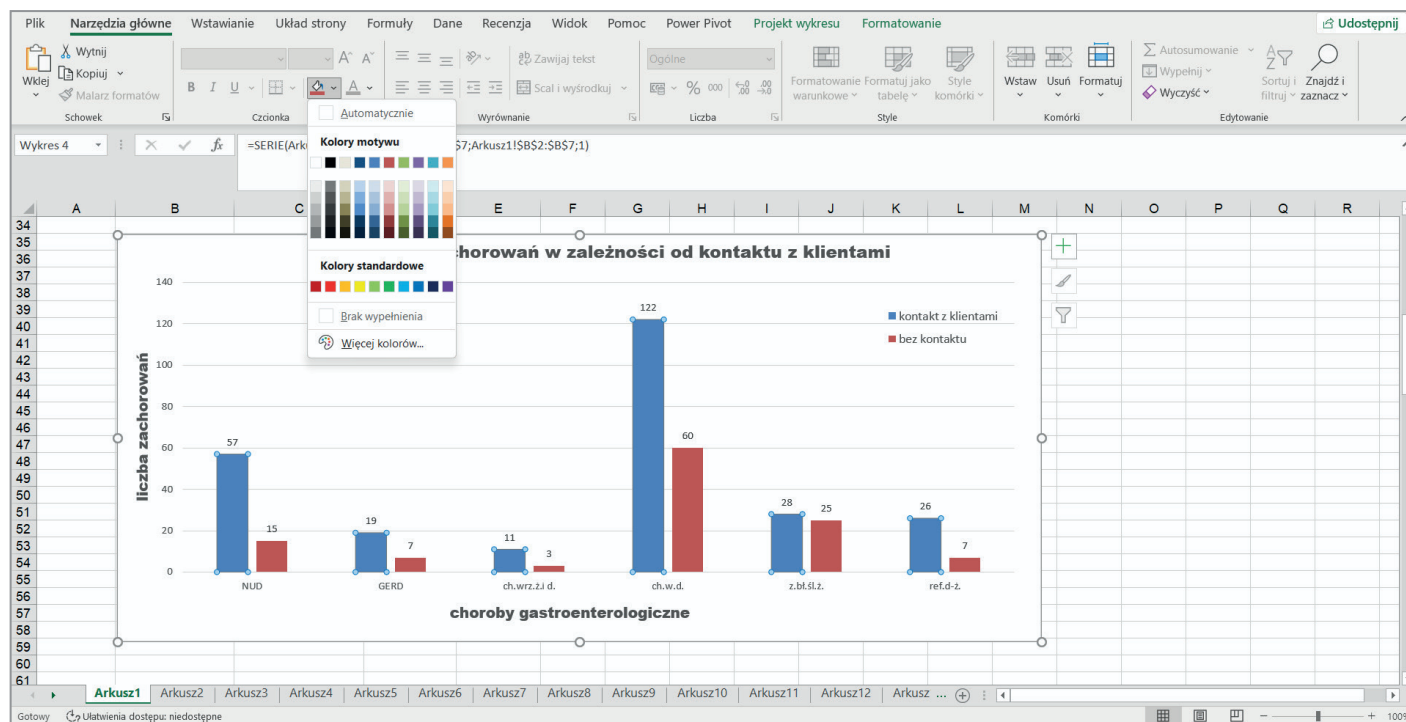
Dodawanie tytułów osi

Podobnie jak w przypadku tytułu wykresu użyj opcji **Dodaj element wykresu** i wybierz **Tytuły osi**. Kliknij dwukrotnie dodane tytuły, aby edytować ich treść.

Zmiana kolorów i stylu serii danych

Wybierz kliknięciem konkretną serię danych na wykresie (np. jedną z kolumn wykresu kolumnowego), aby ją zaznaczyć. Następnie kliknij prawym przyciskiem myszy i wybierz **Formatuj serię danych**. W otwartym panelu możesz zmienić kolor, styl linii, wypełnienie i inne atrybuty wybranej serii (➔ ryc. 3.8).

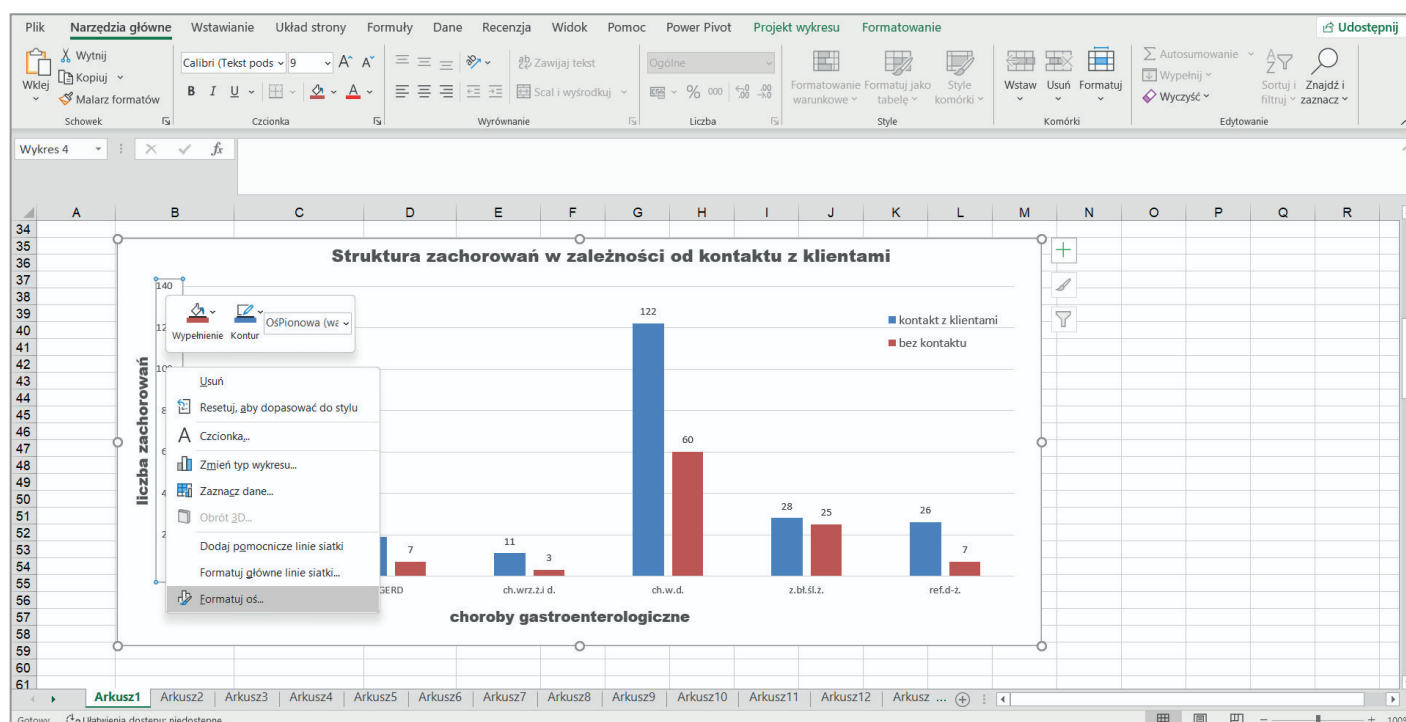
Ryc. 3.8. Style wykresu lub serii danych można również zmienić poleceniami z karty **Narzędzia główne**



Ryc. 3.9. Po kliknięciu prawym klawiszem na któryś z elementów wykresu pojawi się menu podręczne, za pomocą którego można edytować wybrany element

Dostosowywanie osi wykresu

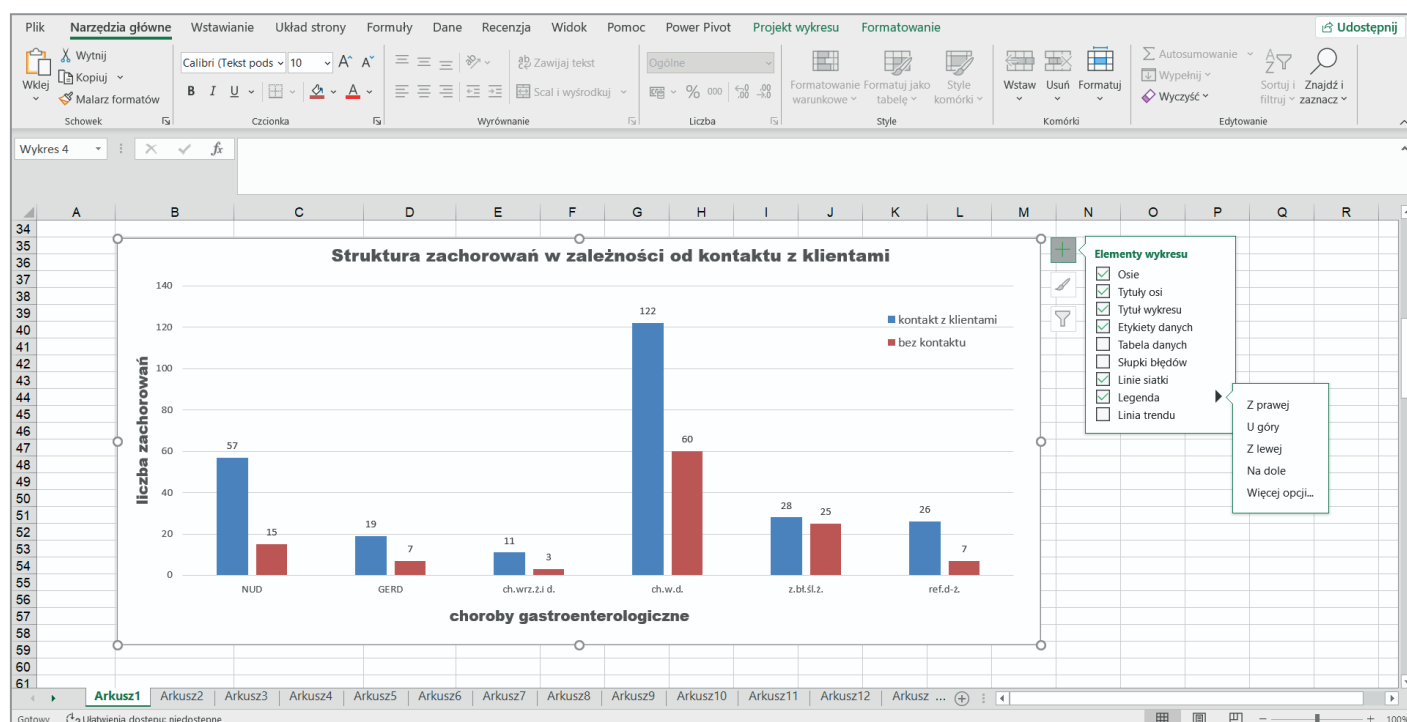
Zaznacz którąś z osi wykresu i kliknij prawym przyciskiem myszy. Wybierz **Formatuj oś**. W panelu formatowania możesz dostosować zakres osi, interwał pomiędzy wartościami, kierunek wartości i inne opcje (➔ ryc. 3.9).



Ryc. 3.10. Określanie miejsca dodania legendy za pomocą ikony **+** (**Elementy wykresu**)

Dodawanie legendy

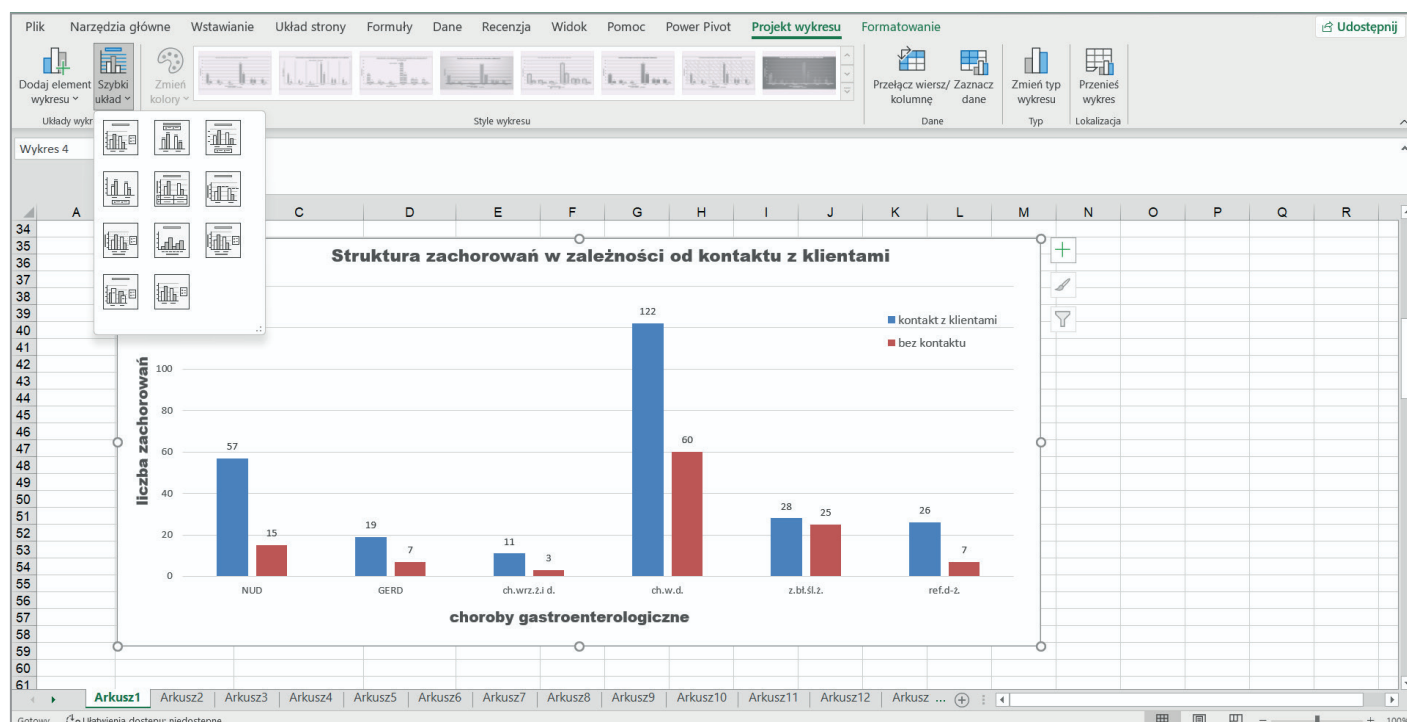
Użyj polecenia **Dodaj element wykresu** i wybierz **Legenda**. Możesz określić, gdzie legenda ma być umieszczona (np. po prawej stronie wykresu, ➔ **ryc. 3.10**).



Zmiana stylu i układu wykresu

W karcie **Projekt wykresu** znajdziesz grupy **Style wykresu** i **Układy wykresu**. Przeglądaj dostępne opcje i wybierz tę, która jest najbardziej odpowiednia. Za pomocą dostępnych w tych grupach narzędzi można szybko zmieniać wygląd wykresu lub dokładniej dostosowywać jego elementy (➔ **ryc. 3.11**).

Ryc. 3.11. Polecenie **Szybki układ** z grupy **Układy wykresu**



Przesuwanie i zmiana rozmiaru wykresu

Aby przesunąć wykres, umieść kursor na jego krawędzi (powinien się zmienić w krzyżujące się strzałki) i przeciągnij wykres w żądane miejsce. Aby zmienić jego rozmiar, kliknij jeden z uchwytów (małych okręgów) na krawędzi wykresu i przeciągnij, aby dostosować rozmiar (przesunięcie uchwytów na rogach skaluje wykres, zachowując proporcje, a przesunięcie uchwytów bocznych zmienia tylko wysokość lub szerokość).

Dostosowując wykres, pamiętaj, że celem jest uczynienie go jak najbardziej czytelnym i reprezentatywnym dla twoich danych. Często prostota i jasność są kluczem do skutecznego przedstawienia informacji.

3.6.1.8. Zapisywanie i udostępnianie

Zapisywanie i udostępnianie wykresu to ważne etapy, które pozwalają zachować twoją pracę oraz dzielić się nią z innymi. Poniżej znajdziesz dokładne instrukcje dotyczące tych czynności.

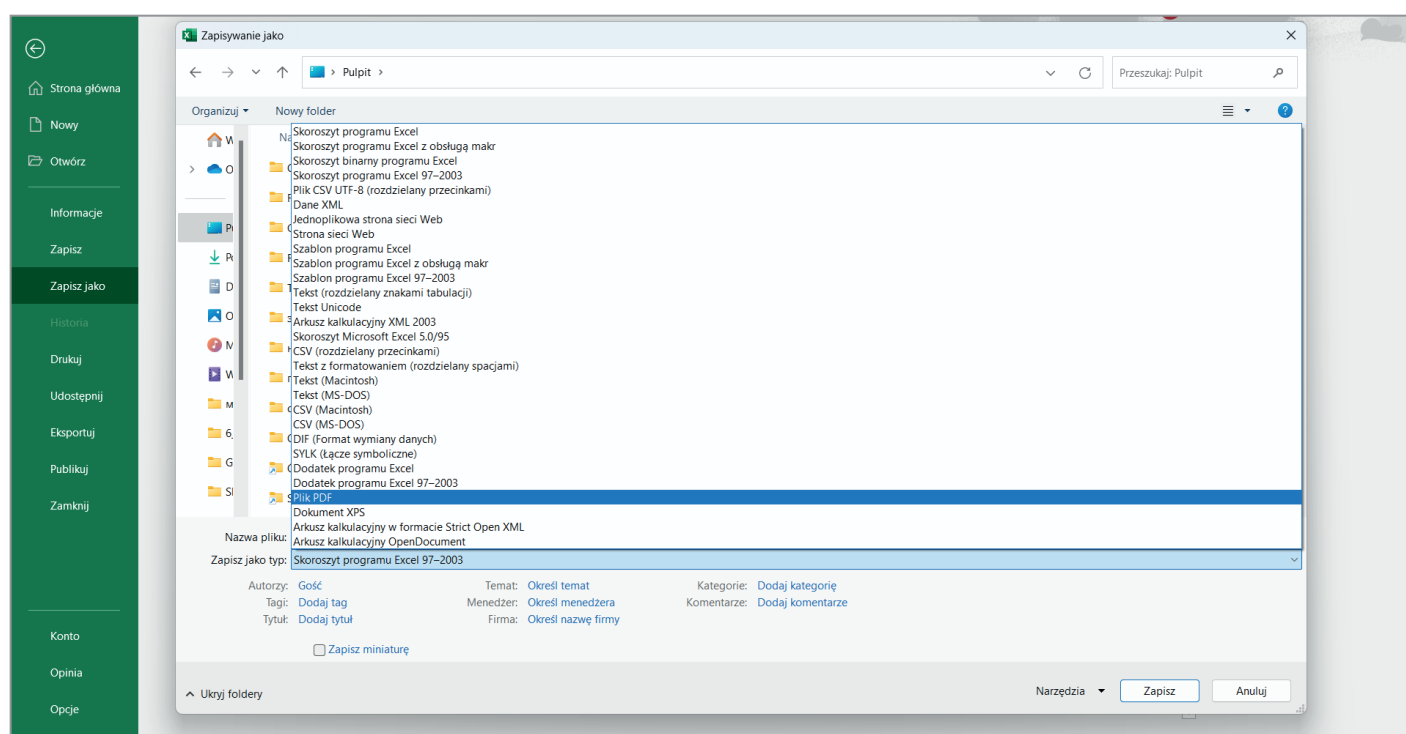
Zapisywanie arkusza z wykresem

Kliknij kartę **Plik** w lewym górnym rogu programu Excel. Wybierz **Zapisz** lub **Zapisz jako**, jeśli chcesz wybrać konkretną lokalizację lub zmienić format pliku. Jeśli zapisujesz plik po raz pierwszy, Excel poprosi o nadanie nazwy pliku oraz wybór lokalizacji zapisu.

Formaty plików

Excel oferuje różne formaty zapisu. Najczęściej używany to „xlsx”, ale dostępne są też inne, takie jak „xls” (dla starszych wersji Excela), „csv” (dane oddzielone przecinkami) czy „pdf” (dokument w formacie PDF). Wybierz odpowiedni format w zależności od potrzeb (➔ ryc. 3.12).

Ryc. 3.12. Wybór formatu zapisywanego pliku



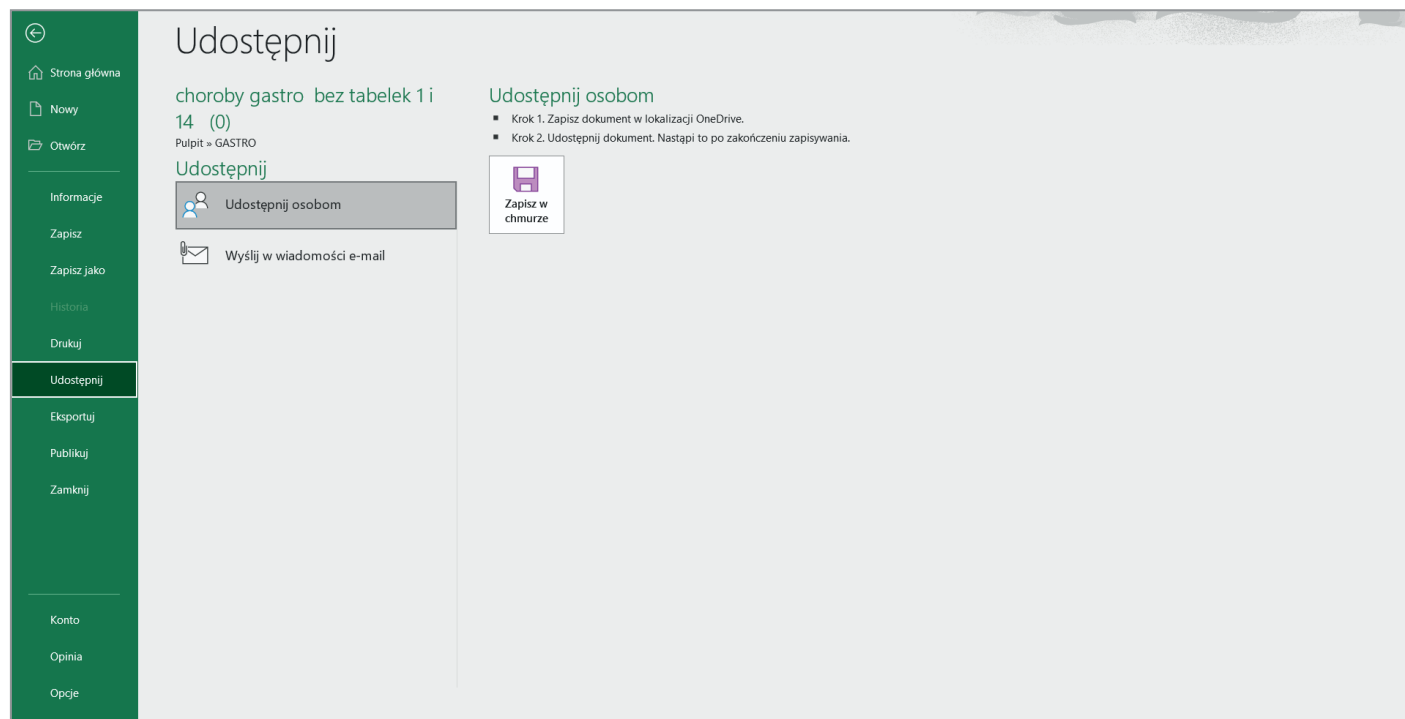
Automatyczne zapisywanie

Jeśli korzystasz z Excela wchodzącego w skład pakietu Microsoft 365, to praca może być automatycznie zapisywana w chmurze w czasie rzeczywistym. Upewnij się, że jesteś zalogowany na swoje konto Microsoft i masz dostęp do Internetu.

Udostępnianie wykresu w Excelu

Z karty **Plik** wybierz polecenie **Udostępnij**. Możesz zaprosić innych do edycji arkusza e-mailem lub uzyskać link do udostępnienia. Możesz też zdecydować, czy osoby, którym udostępniasz arkusz, mogą tylko przeglądać dane, czy też edytować je (➔ ryc. 3.13).

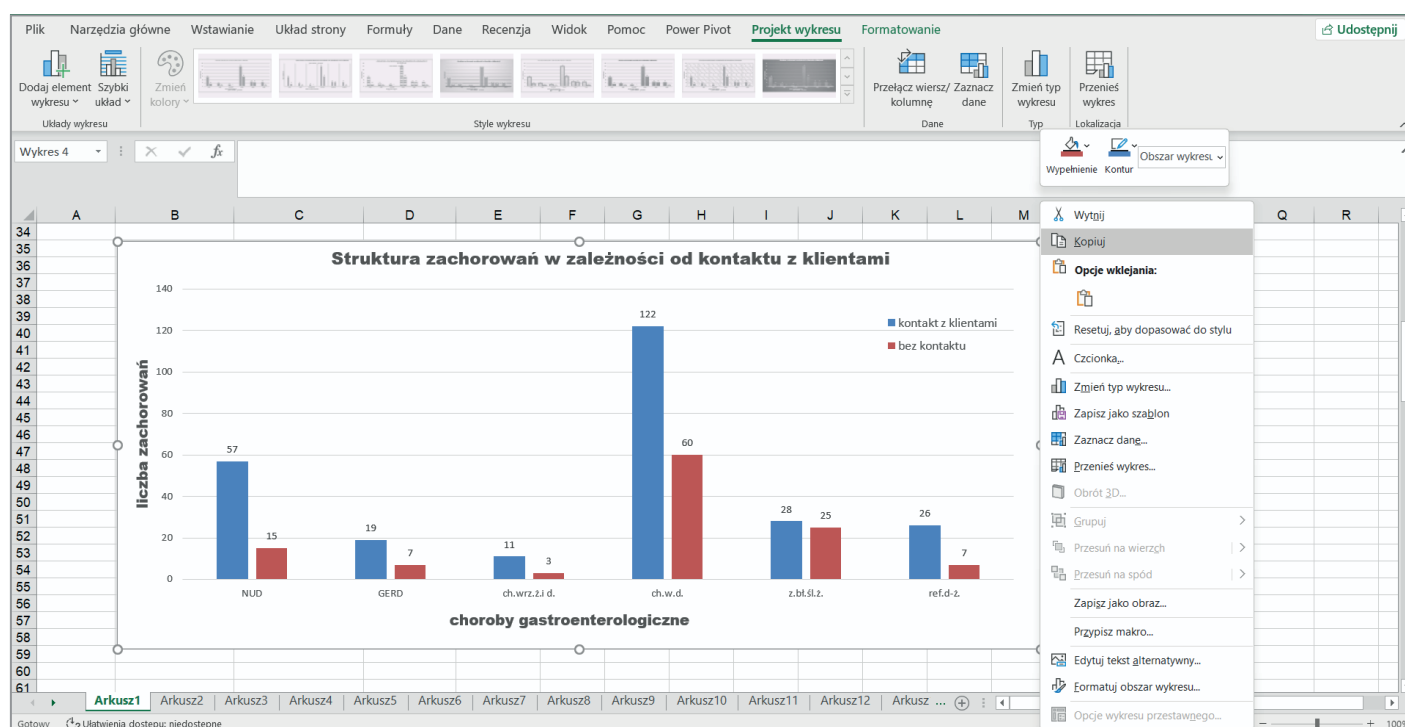
Ryc. 3.13. Okno udostępniania



Kopiowanie wykresu do innych programów

Ryc. 3.14. Menu podręczne pojawiające się po kliknięciu wykresu prawym klawiszem myszy

Aby skopiować wykres do innych programów, takich jak Word czy PowerPoint, kliknij wykres prawym przyciskiem myszy i wybierz **Kopiuj**. Następnie przejdź do programu, do którego chcesz wkleić wykres, i użyj polecenia **Wklej** (➔ ryc. 3.14).



Utworzony wykres ostatecznie powinien być odpowiednio zinterpretowany. Wykresy pozwalają na łatwe zobrazowanie trendów, wzorców i anomalii w danych, które mogą nie być oczywiste podczas analizy tabel. Należy jednak pamiętać, że wykresy, nawet te najbardziej zaawansowane, są tylko narzędziami do prezentacji danych, których prawdziwe zrozumienie wymaga dogłębnego zrozumienia statystyki.

Praca z programem Excel jest intuicyjna i daje dużo możliwości. Utworzone wykresy mogą posłużyć jako pomocniczy materiał do dalszej analizy statystycznej, jak również jako źródło do publikacji i prezentacji naukowych. Należy jednak pamiętać, że każde narzędzie, nawet tak proste jak Excel, wymaga odpowiedniego szkolenia i praktyki. Po poznaniu podstawowych funkcji i możliwości Excel może stać się bardzo użytecznym narzędziem dla każdego badacza.

3.7. Interpretacja wykresów

3.7.1. Jak czytać i interpretować różne rodzaje wykresów

Zrozumienie sposobów interpretacji różnych typów wykresów jest niezwykle istotne dla skutecznej analizy danych. W niniejszym podrozdziale zostanie zaprezentowana metodyka interpretacji głównych rodzajów wykresów.

Czytanie i interpretacja wykresów są z kolei bardzo istotne dla zrozumienia ukrytych w danych wzorców i trendów. Odpowiednie interpretowanie danych może np. prowadzić do opracowania nowych terapii i metod leczenia.

Te rozmaite metody wizualizacji danych umożliwiają lepsze zrozumienie, interpretację i prezentację wyników naukowcom. Należy jednak pamiętać, że każdy wykres jest tylko tak dobry, jak jego dane, i trzeba krytycznie podchodzić do źródła danych i metod ich prezentacji, aby uniknąć formułowania błędnych wniosków.

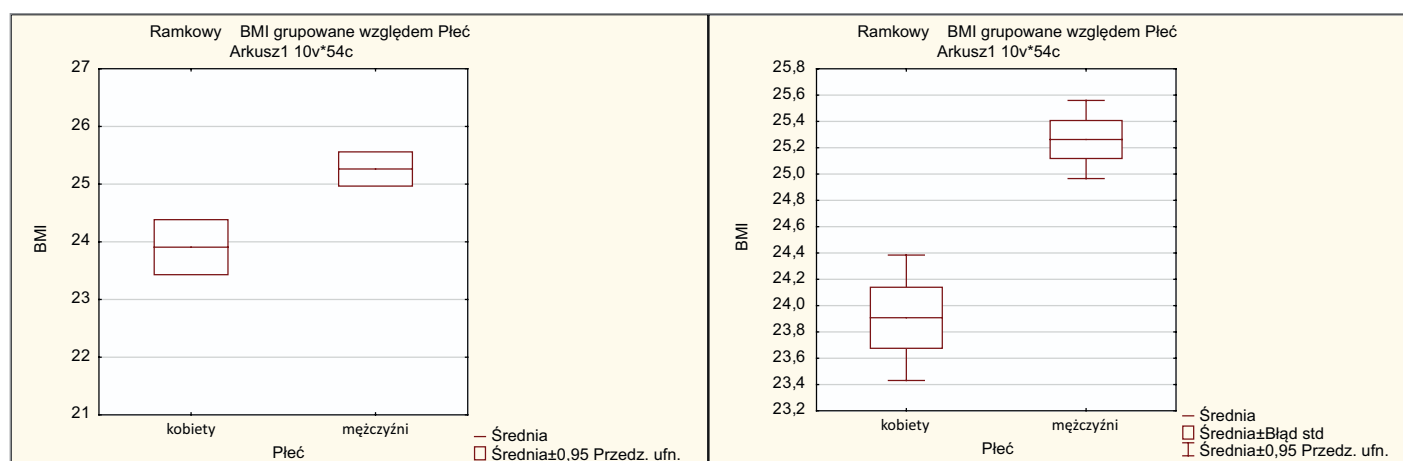
3.7.2. Powszechne pułapki i błędy przy interpretacji wykresów

Mimo że wykresy są bardzo dobrym narzędziem wizualizacji danych, niewłaściwe użycie i interpretacja mogą prowadzić do niepożądanych wniosków. Poniżej przedstawiono najczęstsze błędy i pułapki, które można napotkać przy interpretacji wykresów.

3.7.2.1. Nieodpowiednie skalowanie osi

Najbardziej powszechnym błędem jest nieodpowiednie skalowanie osi, które może zniekształcić reprezentację danych i doprowadzić do błędnej interpretacji. Oś Y powinna zawsze zaczynać się od zera, gdy przedstawiane są licznosci, w przeciwnym razie różnice między wartościami mogą wydawać się większe lub mniejsze, niż są w rzeczywistości. Wyjątkowo, np. porównując wartości średniej z ich 95% przedziałem ufności, można zrezygnować z pokazywania całej skali na osi Y, ponieważ w tym przypadku ważniejsze jest stwierdzenie faktu występowania danych w określonym przedziale ufności (➔ ryc. 3.15).

Ryc. 3.15. Porównanie dwóch wykresów uwzględniających średnie wartości BMI u kobiet i mężczyzn (z lewej strony nieprawidłowo, z prawej prawidłowo)



3.7.2.2. Wybór nieodpowiedniego typu wykresu

Wybór nieodpowiedniego typu wykresu również może prowadzić do błędnej interpretacji. Powinien on być dopasowany do rodzaju i charakteru danych. Przykładem mogą być wykresy kołowe – często niewłaściwe do prezentowania danych, ponieważ ludzki wzrok ma trudności z porównywaniem kątów i powierzchni.

3.7.2.3. Pominięcie istotnych danych statystycznych

Pominięcie istotnych danych statystycznych, takich jak odchylenie standardowe, błąd standardowy czy przedział ufności, może prowadzić do błędnej interpretacji wykresu. Są one niezbędne do oceny zmienności danych i wiarygodności różnic między grupami.

3.7.2.4. Błędna interpretacja korelacji jako przyczynowości

Częstym błędem jest interpretowanie korelacji jako przyczynowości. To, że dwie zmienne są skorelowane, nie oznacza automatycznie, że jedna powoduje zmianę drugiej. Modulująca może być często trzecia zmienna, nieuwzględniona w analizie, a związki przyczynowe mogą być o wiele bardziej skomplikowane.

Aby uniknąć wprowadzenia w błąd siebie i innych, badacze i naukowcy powinni przygotować wykresy w sposób ułatwiający ich zrozumienie i interpretację. Świadomość tych pułapek i błędów umożliwia tworzenie bardziej precyzyjnych i wiarygodnych wykresów, co pozwala na wyciągnięcie dokładnych i rzetelnych wniosków z danych.

3.7.3. Przykłady zastosowania w biostatystyce

Ponadto interpretacja wykresów w biostatystyce jest nieodzowna dla dogłębnego zrozumienia tematu. Poniżej przedstawiono kilka przykładów, które mogą służyć jako praktyczne wytyczne.

Analiza przeżycia (ang. *survival analysis*): wykresy Kaplana–Meiera są jednym z najczęściej stosowanych narzędzi w analizie przeżycia. Prezentują szacunki przeżycia w zależności od czasu. Ważne jest zrozumienie, jak interpretować takie wykresy, szczególnie w kontekście cenzurowania (dane są „cenzurowane”, gdy pacjent jest jeszcze żywy lub został utracony z obserwacji).

Analiza korelacji: wykresy punktowe są powszechnie używane do przedstawiania związku między dwiema zmiennymi. Ich interpretacja wymaga zrozumienia kierunku, siły i kształtu związku.

Analiza wielowymiarowa: metody redukcji wymiarowości, takie jak analiza głównych składowych (ang. *principal component analysis* – PCA), są często ilustrowane za pomocą dwuwymiarowych wykresów, które mogą być trudne do zrozumienia bez odpowiedniej wiedzy.

Analiza regresji: wykresy rozrzutu reszt (rezyduów) są najważniejszym narzędziem do oceny założeń modeli regresji.

Analiza szeregów czasowych: wykresy wykorzystuje się do przedstawienia danych gromadzonych w określonych odstępach czasu. Interpretacja wykresów szeregów czasowych obejmuje identyfikację trendów, sezonowości i innych wzorców.

Znając i rozumiejąc te i inne przykłady, badacze mogą efektywnie korzystać z wizualizacji danych w swoich analizach statystycznych. Ważne jest, aby pamiętać, że interpretacja każdego wykresu musi być dokonana w kontekście badania, danych i metod analizy.

3.8. Materiały dodatkowe i źródła

Internet jest bogatym źródłem zasobów i narzędzi, które mogą okazać się niezmierznie przydatne dla osób zajmujących się biostatystyką. Poniżej znajduje się zestawienie kilku wybranych stron i serwisów, które mogą znacząco przyczynić się do pogłębienia wiedzy w tej dziedzinie oraz usprawnić proces przeprowadzania analiz statystycznych.

R Project for Statistical Computing

<https://www.r-project.org>

Środowisko programistyczne R jest *de facto* standardem w biostatystyce. Umożliwia przeprowadzanie szerokiego zakresu analiz statystycznych i jest rozwijane przez liczną społeczność akademicką i podmioty komercyjne.

Bioconductor

<https://www.bioconductor.org>

Platforma do analizy danych biologicznych wykorzystująca język R. Bioconductor dostarcza narzędzia do analizy genomicznej, ale jest również przydatny w wielu innych zastosowaniach biostatystyki.

Python for Data Analysis

<https://pandas.pydata.org>

Biblioteka Pandas to potężne narzędzie do analizy danych w Pythonie. Jest bardzo popularna wśród naukowców i analityków danych.

GitHub

<https://github.com>

Umożliwia dzielenie się skryptami, wynikami i danymi, co ułatwia współpracę i powtarzalność badań. Wiele akademickich projektów związanych z biostatystyką jest dostępnych publicznie na GitHubie.

Coursera

<https://www.coursera.org>

Ta platforma e-learningowa oferuje wiele kursów z zakresu biostatystyki. Na przykład Uniwersytet Johns Hopkins oferuje specjalizację z *data science* obejmującą wiele aspektów analizy danych, w tym biostatystykę.

Khan Academy Statistics and Probability

<https://www.khanacademy.org/math/statistics-probability>

Seria darmowych lekcji wideo dotyczących statystyki i prawdopodobieństwa, dostępna na platformie Khan Academy, może być bardzo pomocna dla osób zaczynających swoją przygodę z biostatystyką.

Stack Overflow

<https://stackoverflow.com>

To platforma społeczności programistów, na której użytkownicy mogą zadawać pytania dotyczące kodowania i analizy danych. Wielu specjalistów z dziedziny biostatystyki regularnie z niej korzysta.

Bioinformatics Stack Exchange

<https://bioinformatics.stackexchange.com>

Platforma internetowa dedykowana specjalnie dla bioinformatyki, gdzie specjaliści mogą zadawać pytania i otrzymywać odpowiedzi na tematy związane z biostatystyką.

Wszystkie te zasoby są dostępne bezpłatnie, choć niektóre mogą oferować płatne funkcje premium. Często aktualizowane i utrzymywane przez aktywne społeczności są niezwykle wartościowym źródłem informacji i narzędzi dla każdego zajmującego się biostatystyką.

Piśmiennictwo

1. Pandey K, Panchal R. A Study of Real World Data Visualization of COVID-19 dataset using Python. *International Journal of Management and Humanities*. 2020;4(8):104–107. doi:10.35940/ijmh.H0834.044820

4 Podstawowe formuły porządkujące dane w programie Excel

4.1. Krótki opis Excela i jego znaczenia w biostatystyce

Microsoft Excel to jeden z najpopularniejszych programów do opracowywania arkuszy kalkulacyjnych na świecie. Jego funkcjonalność sprawia, że jest powszechnie stosowany w różnych sektorach, w tym w medycynie i biostatystyce. Jest intuicyjny w użyciu i oferuje szereg narzędzi do opracowania danych, przeprowadzania obliczeń i analizy danych.

Excel jest szczególnie przydatny w biostatystyce, ponieważ umożliwia efektywne zarządzanie oraz analizę danych biologicznych i medycznych. Jest to bardzo ważne, ponieważ często są one złożone i wymagają starannej obróbki, aby można było na ich podstawie wyciągnąć właściwe wnioski. Funkcje Excela umożliwiają statystikom biologicznym przeprowadzanie podstawowych i zaawansowanych analiz statystycznych, takich jak testy t , analiza wariancji (ANOVA) czy regresja liniowa, co jest niezbędne do zrozumienia i interpretacji wyników badań.

Wartość Excela objawia się nie tylko w możliwościach przeprowadzania różnorodnych analiz statystycznych, ale także w elastycznym zarządzaniu danymi. Program umożliwia sortowanie, filtrowanie i przetwarzanie danych w sposób, który odpowiada potrzebom badaczy. Jest to szczególnie istotne w biostatystyce, gdzie analizowane zbiory danych mogą być bardzo duże i zróżnicowane.

Excel ma ponadto wbudowane funkcje, które pozwalają na automatyzację procesów dzięki zastosowaniu języka programowania Visual Basic for Applications (VBA) i makr. Dzięki temu badacze mogą zaoszczędzić czas poświęcany monotonnym zadaniom, skupiając się na bardziej skomplikowanych analizach statystycznych.

Program jest więc nieocenioną pomocą dla biostatystyków. Dzięki swojej wszechstronności i możliwościom personalizacji jest nie tylko niezwykle ważnym narzędziem w badaniach biologicznych i medycznych, ale także stanowi podstawę edukacji biostatystycznej.

4.2. Cel i znaczenie umiejętnego porządkowania danych w Excelu

Porządkowanie danych w Excelu ma duże znaczenie dla przetwarzania i analizy danych biologicznych i medycznych. Poprawne ich organizowanie jest niezbędne, by zapewnić wiarygodne i prawidłowe wyniki analizy statystycznej. Nieodpowiednie zarządzanie danymi może prowadzić do błędów, które z kolei mogą owocować niewłaściwymi wnioskami.

Celem porządkowania danych jest zapewnienie logicznego uporządkowania i łatwej ich dostępności. Excel oferuje szereg narzędzi do sortowania, filtrowania i grupowania, które pomagają w efektywnym zarządzaniu danymi. Odpowiednio uporządkowane dane łatwiej analizować, a wyniki takiej analizy są prostsze do interpretacji.

Badacze mogą porządkować dane w Excelu na wiele sposobów, w zależności od potrzeb. Można na przykład sortować dane wg różnych kryteriów, takich jak wartość, data lub w kolejności alfabetycznej, grupować je na podstawie określonych cech czy tworzyć tabele przestawne do skomplikowanej analizy danych. Każda z tych technik pomaga w organizacji danych, co z kolei ułatwia ich analizę.

Porządkowanie danych jest ważne także dla utrzymania ich jakości. Wiarygodność wyników analizy statystycznej zależy w dużej mierze od jakości danych wejściowych. Dlatego też ich porządkowanie, w tym usuwanie duplikatów, uzupełnianie brakujących danych czy kontrolowanie spójności danych jest istotne dla zapewnienia ich jakości.

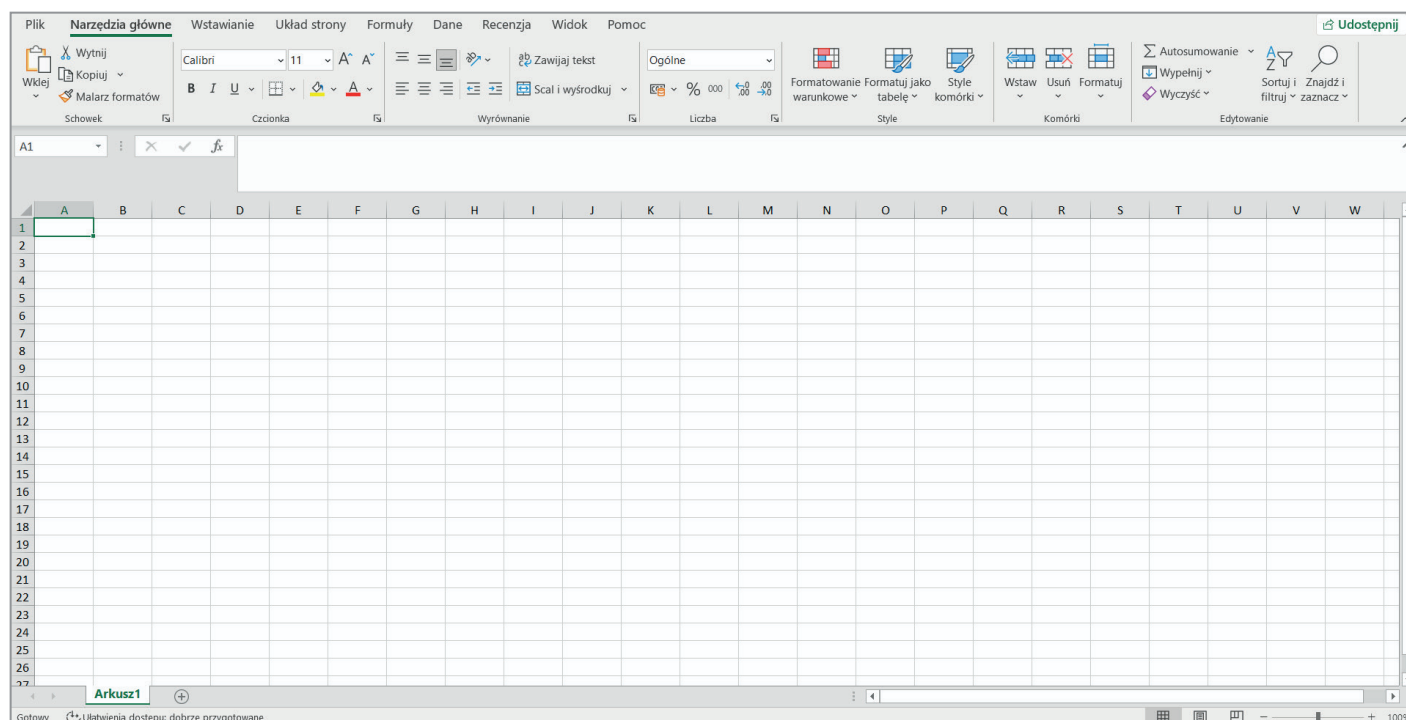
Umiejętność porządkowania danych w Excelu jest więc niezwykle cenna dla biostatystyków. Dzięki odpowiedniemu zarządzaniu nimi badacze mogą skupić się na ich analizie, a nie na radzeniu sobie z problemami związanymi z nieodpowiednią ich organizacją. Odpowiednie zarządzanie danymi to klucz do efektywnego i wiarygodnego badania biostatystycznego.

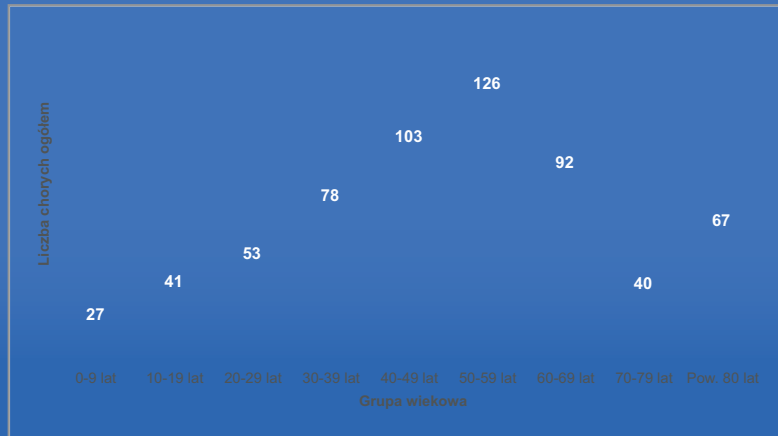
4.3. Podstawowe koncepcje Excela

4.3.1. Wprowadzenie do arkuszy kalkulacyjnych

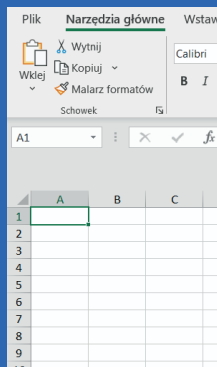
Ryc. 4.1. Okno nowego arkusza kalkulacyjnego programu Excel

Arkusz kalkulacyjny to program, który umożliwia użytkownikom tworzenie tabel, wprowadzanie, organizowanie i analizowanie danych na wiele różnych sposobów. Każda tabela składa się z wierszy i kolumn, z których każda może zawierać różnego rodzaju dane, takie jak liczby, teksty, daty czy formuły (➔ ryc. 4.1).

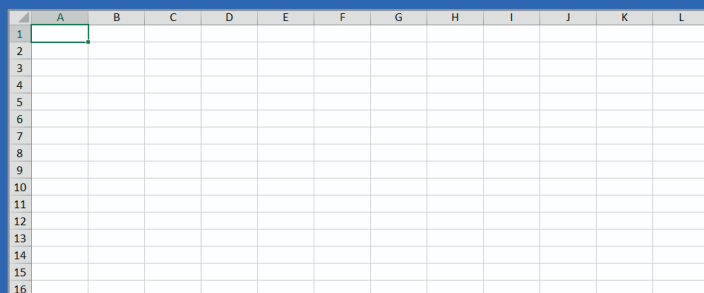




Ryc. 4.3. Pusty arkusz z zaznaczoną komórką A1

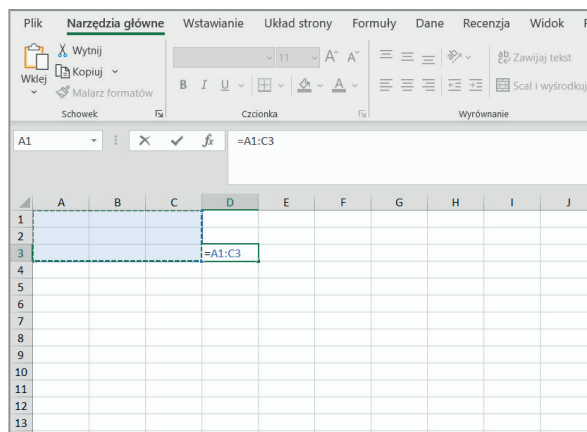


Ryc. 4.4. Kolumny arkusza oznaczane są literami, a wiersze liczbami



szej i ostatniej komórki oddzielone dwukropkiem. Na przykład zakres A1:C3 obejmuje komórki od A1 do C3, włączając wszystkie komórki między nimi (➔ ryc. 4.5).

Ryc. 4.5. Zaznaczony zakres komórek A1:C3



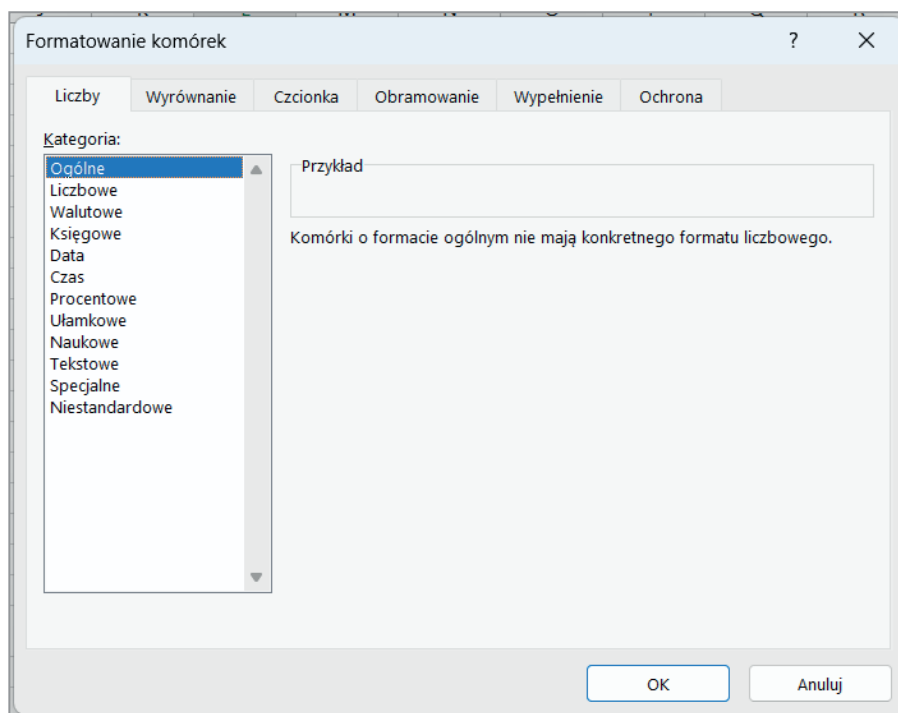
Wszystkie te elementy współgrają ze sobą, tworząc strukturę, która umożliwia gromadzenie, analizowanie i prezentowanie danych na wiele różnych sposobów. Zrozumienie pojęć komórek, kolumn, wierszy i zakresów to podstawa efektywnego korzystania z arkuszy kalkulacyjnych i pierwszy krok do skutecznego posługiwania się Excelem niezależnie od dziedziny nauki.

4.3.3. Zasady wprowadzania danych

Wprowadzanie danych to fundamentalny aspekt pracy z arkuszami kalkulacyjnymi. Do prawidłowej analizy i interpretacji danych konieczne jest umiejętne i precyzyjne wprowadzanie informacji, czyli proces wpisywania wartości, formuł, dat, czasu lub tekstu do komórek arkusza.

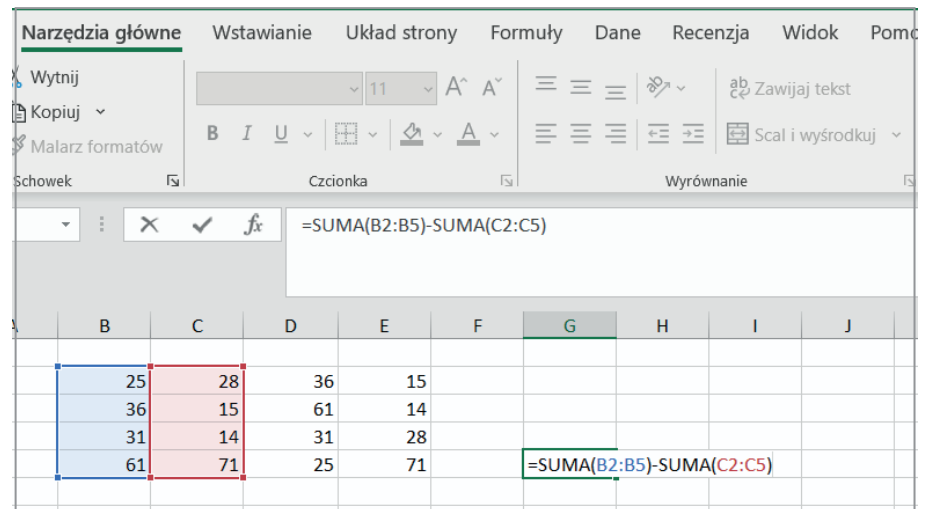
Jedną z najważniejszych cech danych jest ich typ. Excel rozróżnia różne typy danych, takie jak tekst, liczby, daty, boolean i inne. Określenie odpowiedniego ich typu ma decydujące znaczenie dla prawidłowego działania formuł i funkcji Excela (➔ ryc. 4.6).

Ryc. 4.6. Kategorie formatowania komórek



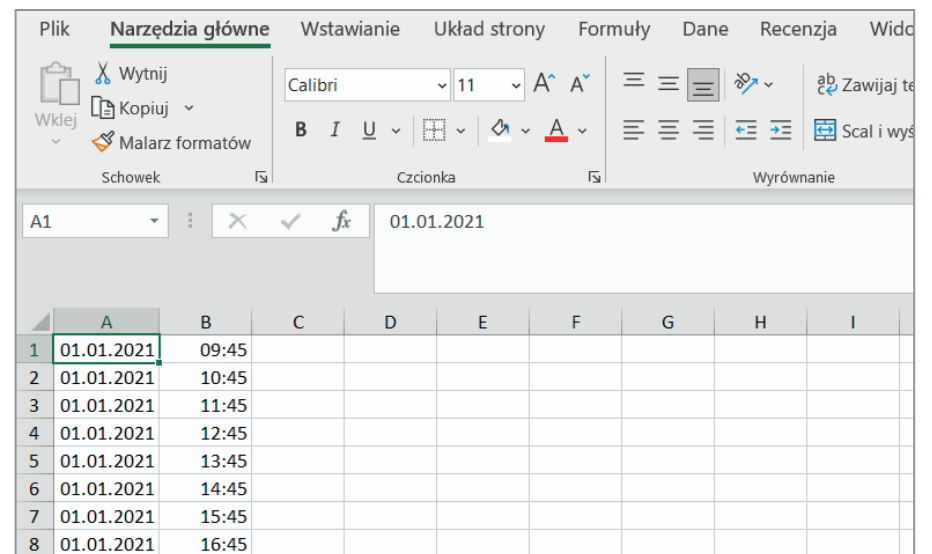
Dane można wprowadzać bezpośrednio do komórki, wpisując wartość i naciskając Enter, lub używając paska formuł, który umożliwia wprowadzanie i edycję wartości w wybranej komórce (➔ **ryc. 4.7**).

Ryc. 4.7. Formuła opisana w komórce pojawia się również na pasku formuł



Przy wprowadzaniu danych, szczególnie dla celów biostatystyki, ważne jest zachowanie spójności ich formatowania. Na przykład daty i czasy powinny być wpisywane w jednolity sposób w całym arkuszu kalkulacyjnym, aby zapewnić poprawne przetwarzanie i analizę (➔ **ryc. 4.8**).

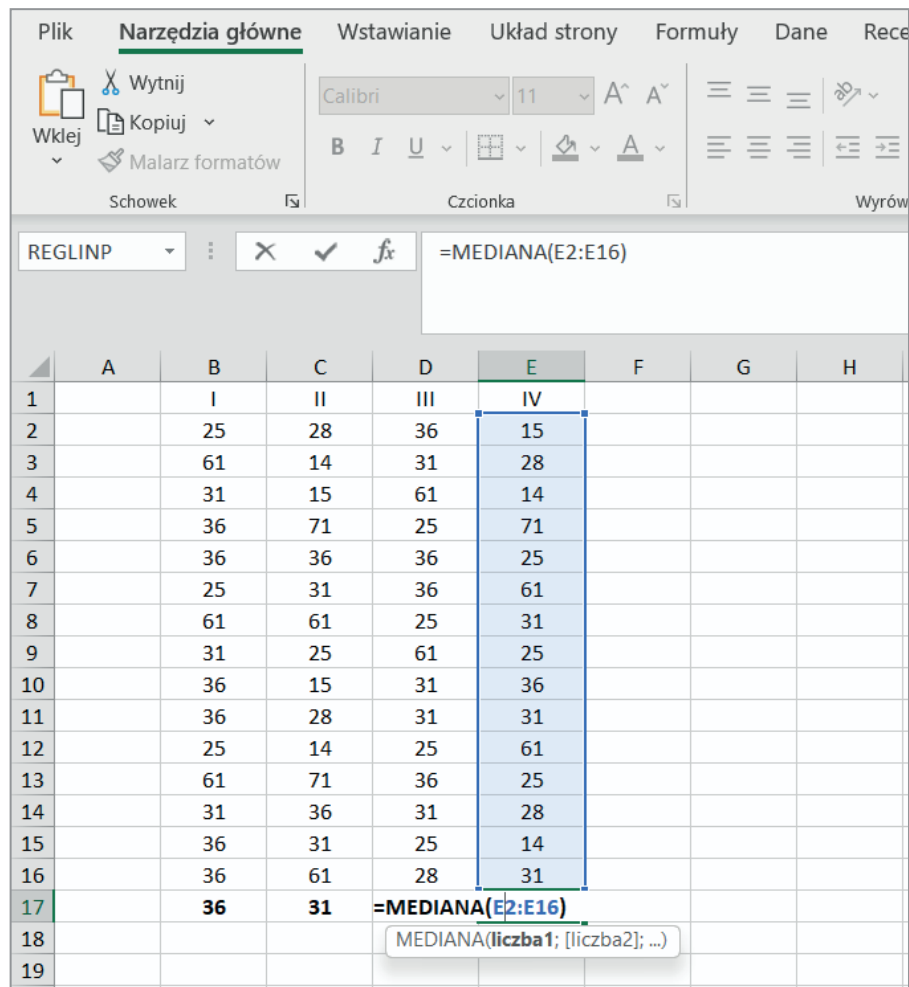
Ryc. 4.8. Dane wprowadzone w jednolity sposób do arkusza



Wprowadzanie precyzyjnych i odpowiednio sformatowanych danych jest podstawą pracy z arkuszami kalkulacyjnymi. Umożliwia to skuteczną analizę i interpretację, szczególnie w medycynie i biostatystyce. Zrozumienie tego jest niezbędne do efektywnego poruszania się po arkuszu kalkulacyjnym i organizowania danych.

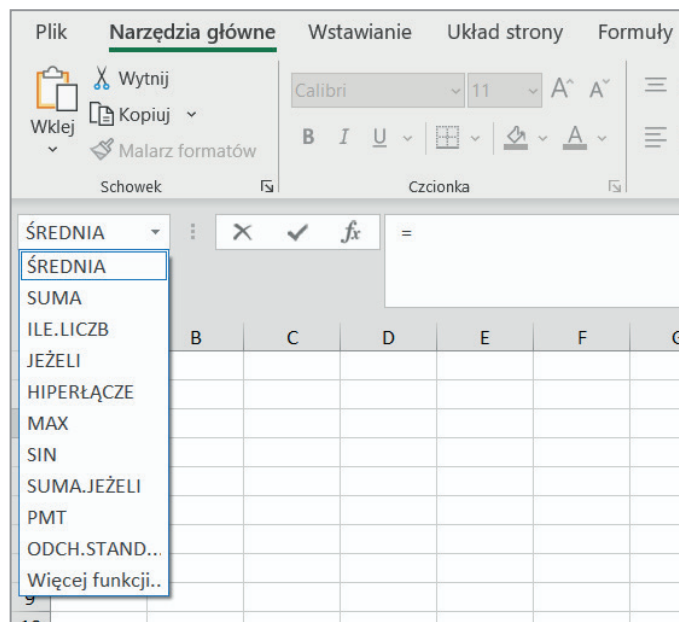
Z kolei funkcje to predefiniowane formuły, które wykonują specyficzne obliczenia na podstawie podanych argumentów. Excel zawiera szeroką gamę funkcji, od prostych matematycznych, takich jak SUMA(), do zaawansowanych statystycznych, które są często używane w biostatystyce, na przykład MEDIANA(), ŚREDNIA() czy ODCH.STANDARDOWE() (➔ ryc. 4.11).

Ryc. 4.11. Wyliczenie mediany z zakresu komórek E2:E16 za pomocą funkcji MEDIANA()



Funkcja ODCH.STANDARD.POPUL() oblicza odchylenie standardowe populacji. Używamy jej, gdy zakres wartości reprezentuje całą populację. Natomiast ODCH.STANDARD.PRÓBK() jest wykorzystywana, gdy zakres wartości reprezentuje próbkę wartości, a nie całą populację (obliczamy odchylenie standardowe próbki, ➔ ryc. 4.12).

Ryc. 4.12. Rozwijane menu z najczęściej używanymi funkcjami, a wśród nich odchyleniem standardowym



Zarówno formuły, jak i funkcje zaczynają się od znaku równości („=”), który informuje program, że zawartość komórki powinna być traktowana jak formuła lub funkcja, a nie jako statyczna wartość (➡ ryc. 4.13).

Ryc. 4.13. Formuły i funkcje zaczynają się od znaku „=”

	D	E	F	G	H	I	J	K
1					36	15		
2					25	28		
3					31	14		
4					61	71		
5							=SUMA(H1:I4)	
6								

Kiedy formuła lub funkcja zostanie wprowadzona do komórki, Excel automatycznie przelicza wartość komórki i wyświetla wynik obliczeń. Jednak formuła lub funkcja pozostaje widoczna w pasku formuł, umożliwiając jej edycję (➡ ryc. 4.14).

Ryc. 4.14. Po zatwierdzeniu formuły lub funkcji w komórce klawiszem Enter program automatycznie wylicza, a następnie wyświetla wartość wyliczenia

	A	B	C	D	E	F	G	H
1					36	15		
2					25	28		
3					31	14		
4					61	71		
5							281	
6								

Zrozumienie formuł i funkcji jest niezbędne, aby efektywnie wykorzystać program, szczególnie w zakresie biostatystyki, gdzie zaawansowane obliczenia i analiza danych są na porządku dziennym.

4.4.2. Jak wprowadzać formuły

Jak wspomniano wcześniej, każda formuła w Excelu rozpoczyna się od znaku równości („=”). To sygnał dla programu, że wprowadzona zawartość powinna być traktowana właśnie jako formuła. Aby ją wprowadzić, trzeba najpierw wybrać komórkę, w której chcemy wyświetlić jej wynik, a następnie wpisać znak równości (=). Następnie można zdefiniować formułę. Może się ona składać z pojedynczych wartości (liczb), odwołań do innych komórek, operatorów matematycznych (takich jak „+”, „-”, „*”, „/”) i funkcji. Istotne jest zrozumienie, że Excel oblicza formuły w określonej kolejności, zgodnie z konwencją matematyczną dotyczącą kolejności wykonywania działań, znaną jako: nawiasy, wykładniki, mnożenie i dzielenie, dodawanie i odejmowanie (ang. BIDMAS – *brackets* (nawiasy), *indices* (indeksy), *division and multiplication* (dzielenie i mnożenie), *addition and subtraction* (dodawanie i odejmowanie)).

Podczas wpisywania formuły Excel oferuje funkcję automatycznego uzupełniania, która może pomóc w szybkim znalezieniu i wprowadzeniu odpowiednich funkcji. Możliwe jest również ręczne wprowadzanie odwołań do komórek lub wykorzystanie myszy do wyboru tych, które mają być uwzględnione w formule.

Po wprowadzeniu formuły trzeba nacisnąć klawisz Enter, aby program obliczył jej wartość. Jeśli jest poprawna, wynik obliczeń pojawi się w wybranej komórce. Jeśli wystąpi błąd (np. błędna składnia formuły), zostanie wyświetlony komunikat o błędzie, który pomoże użytkownikowi zidentyfikować i skorygować problem.

Warto zauważyć, że formuły w Excelu są dynamiczne. Oznacza to, że jeśli zmieniają się wartości w komórkach, do których odwołuje się formuła, jej wynik również się

automatycznie zaktualizuje. Dynamiczne przetwarzanie danych jest jednym z głównych elementów, które czynią Excel nieocenionym narzędziem dla biostatystyków.

4.4.3. Najczęściej używane formuły i ich opis

4.4.3.1. Suma

To podstawowa i często używana funkcja w Excelu. Zgodnie z nazwą oblicza ona sumę zestawu wartości. Składnia to: SUMA(liczba1; [liczba2];...), gdzie „liczba1; [liczba2];...” to zestaw wartości do dodania. Mogą być one wprowadzane jako liczby, mogą być także odwołaniami do komórek lub zakresów komórek (➔ ryc. 4.15).

Ryc. 4.15. Suma wartości komórek z zakresu E2:F2

	B	C	D	E	F	G	H	I
1				36	15			
2				25	28	=SUMA(E2+F2)		
3				31	14			
4				61	71			

4.4.3.2. Średnia

Ta funkcja oblicza średnią (arytmetyczną) zestawu wartości. Składnia funkcji to: ŚREDNIA(liczba1; [liczba2];...), gdzie „liczba1; [liczba2];...” to zestaw wartości, dla których ma być obliczona średnia. Podobnie jak w przypadku funkcji SUMA, te wartości mogą być wprowadzane bezpośrednio, a także odwołaniami do komórek lub zakresów komórek (➔ ryc. 4.16).

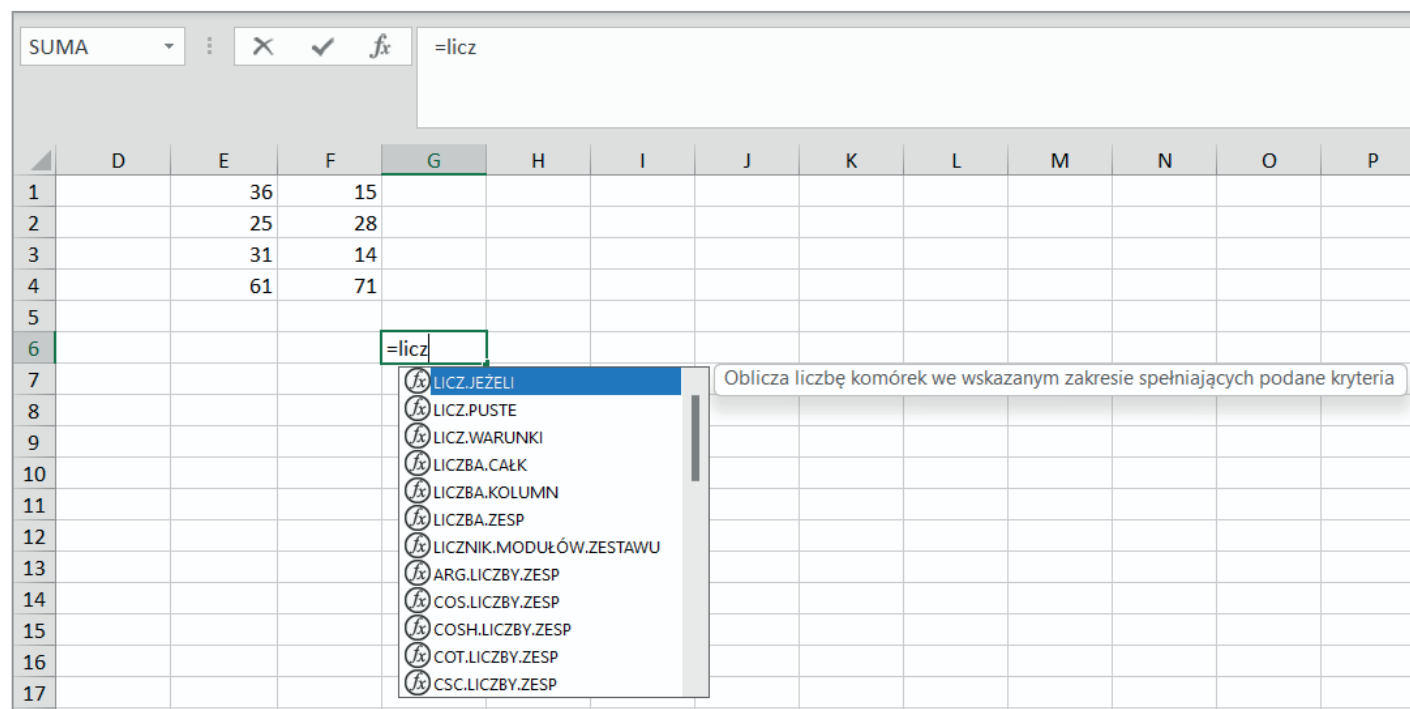
Ryc. 4.16. Średnia wartości w komórkach z zakresu E1:F4

	B	C	D	E	F	G	H	I
1				36	15			
2				25	28			
3				31	14			
4				61	71			
5								
6								
7						=ŚREDNIA(E1:F4)		
8								

4.4.3.3. Liczenie

Funkcja LICZ.... (LICZ.JEŻELI, LICZ.PUSTE, LICZ.WARUNKI) zwraca liczbę komórek w zakresie, które zawierają liczby. Składnia to: LICZ....(wartość1; [wartość2];...), gdzie „wartość1; [wartość2];...” to zestaw wartości, które mają być policzone. Ta funkcja jest szczególnie przydatna do zrozumienia wielkości próbki danych liczbowych (➔ ryc. 4.17).

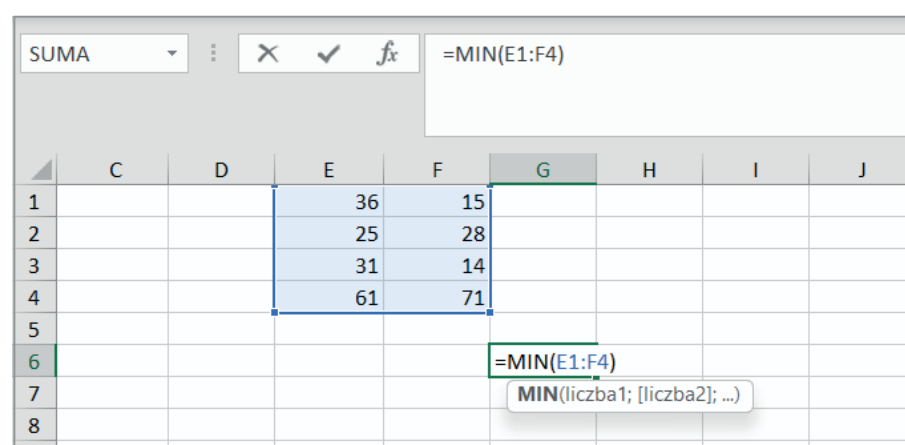
Ryc. 4.17. Podczas wpisywania nazwy funkcji pojawia się rozwijane menu z propozycjami funkcji do wstawienia



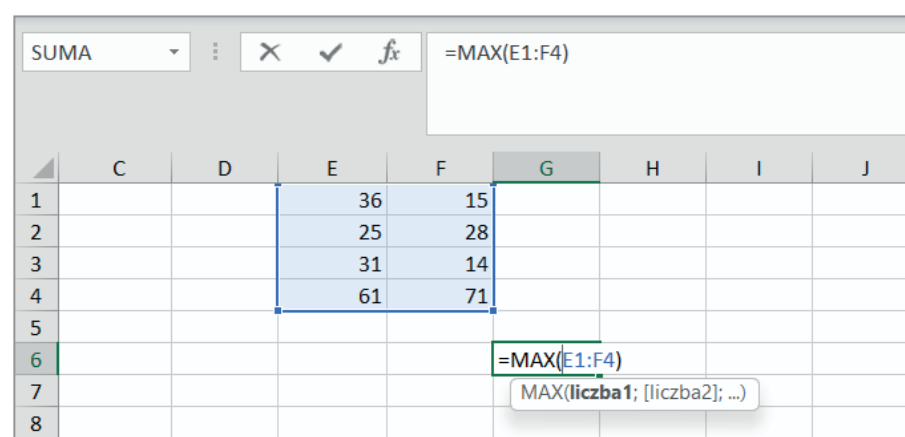
4.4.3.4. Wartości minimalne i maksymalne

Funkcje MIN i MAX służą do identyfikacji najmniejszej i największej wartości w zestawie danych. Składnia dla obu to: MIN(liczba1; [liczba2];...) lub MAX(liczba1; [liczba2];...), gdzie „liczba1; [liczba2];...” to zestaw, dla którego ma być znaleziona wartość minimalna lub maksymalna (→ ryc. 4.18, → ryc. 4.19).

Ryc. 4.18. Funkcja MIN wartości komórek z zakresu E1:F4



Ryc. 4.19. Funkcja MAX wartości komórek z zakresu E1:F4



4.4.3.5. Jeżeli – instrukcje warunkowe

Funkcja JEŻELI to potężne narzędzie, które umożliwia wprowadzenie logiki warunkowej do arkuszy Excela. Składnia to: JEŻELI(test logiczny; [wartość jeśli prawda]; [wartość jeśli fałsz]), gdzie „test logiczny” to warunek do sprawdzenia, „wartość jeśli prawda” to wartość, która ma być zwrócona, jeśli warunek jest spełniony, a „wartość jeśli fałsz” to wartość, która ma być zwrócona, jeśli warunek nie jest spełniony (➔ ryc. 4.20).

Ryc. 4.20. Zastosowanie funkcji JEŻELI

The screenshot shows the Excel interface with the formula bar containing `=JEŻELI(`. Below the formula bar is a data table with columns A through M and rows 1 through 9. The data in the table is as follows:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1					36	15							
2					25	28							
3					31	14							
4					61	71							
5													
6													
7													
8													
9													

The formula bar shows the function `JEŻELI(test logiczny; [wartość jeżeli prawda]; [wartość jeżeli fałsz])`.

4.4.3.6. Wyszukiwanie wartości w tabeli

Funkcje WYSZUKAJ.PIONOWO (przeglądanie w pionie) oraz WYSZUKAJ.POZIOMO (przeglądanie w poziomie) są wykorzystywane do wyszukiwania konkretnych danych w tabeli. WYSZUKAJ.PIONOWO odnosi się do kolumn, a WYSZUKAJ.POZIOMO do wierszy. Składnia dla obu funkcji to: WYSZUKAJ.PIONOWO (szukana_wartość; tabela_tablica; nr_indeksu_kolumny; [przeszukiwany_zakres]) lub WYSZUKAJ.POZIOMO (odniesienie; tablica; nr_wiersza; [wiersz]), gdzie „szukana_wartość” to wartość, której szukamy, „tablica” to zakres, w którym szukamy, „nr_indeksu_kolumny” lub „nr_wiersza” to numer kolumny lub wiersza, z którego chcemy zwrócić wartość, a „przeszukiwany_zakres” to opcjonalny argument określający, czy chcemy dokładne dopasowanie (FAŁSZ) lub przybliżone dopasowanie (PRAWDA) (➔ ryc. 4.21).

Ryc. 4.21. Arkusz z opisanymi funkcjami WYSZUKAJ.PIONOWO i WYSZUKAJ.POZIOMO

The screenshot shows two parts of the Excel interface. The top part shows the formula bar with `=WYSZUKAJ.POZIOMO(` and a data table with columns A through L and rows 1 through 8. The data in the table is as follows:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1					36	15						
2					25	28						
3					31	14						
4					61	71						
5												
6												
7												
8												

The formula bar shows the function `WYSZUKAJ.POZIOMO(odniesienie; tablica; nr_wiersza; [wiersz])`.

The bottom part shows the formula bar with `=WYSZUKAJ.PIONOWO(` and a data table with columns A through O and rows 1 through 8. The data in the table is as follows:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1					36	15									
2					25	28									
3					31	14									
4					61	71									
5															
6															
7															
8															

The formula bar shows the function `WYSZUKAJ.PIONOWO(szukana_wartość; tabela_tablica; nr_indeksu_kolumny; [przeszukiwany_zakres])`.

4.5. Przykłady zastosowania formuł do porządkowania danych

4.5.1. Tworzenie i interpretacja zestawień danych

W biostatystyce proces tworzenia i interpretacji zestawień danych jest niezbędny do zrozumienia zależności pomiędzy zmiennymi i ich dystrybucji oraz do identyfikacji trendów i wzorców. Excel, z jego rozbudowanym zestawem narzędzi i formuł, jest wyjątkowo przydatny w tworzeniu takich zestawień.

Zestawienie danych zaczyna się od ich gromadzenia i czyszczenia. Excel zawiera wiele formuł do sortowania i filtrowania danych, które ułatwiają ten proces. Na przykład formuły takie jak „JEŻELI”, „LICZ.JEŻELI” i „SUMA.JEŻELI” mogą być użyte do sortowania danych wg określonych kryteriów, a „WYSZUKAJ.PIONOWO” i „WYSZUKAJ.POZIOMO” mogą pomóc w odnajdywaniu konkretnych informacji w dużych zbiorach danych.

Następnie można użyć formuł Excela do tworzenia zestawień krzyżowych, histogramów, wykresów punktowych, wykresów pudełkowych itp., które pomagają wizualizować dane i ułatwiają ich interpretację. Funkcje „CZĘSTOŚĆ” mogą być np. użyte do tworzenia histogramów, które pokazują dystrybucję danych.

Interpretacja zestawień danych wymaga zrozumienia metod statystycznych i zasad ich stosowania w Excelu. Na przykład wyniki testów statystycznych, takich jak testy t , testy χ^2 , czy analizy wariancji (ANOVA), mogą być zinterpretowane przy użyciu wbudowanych funkcji Excela, takich jak „T.TEST”, „CHI.TEST” i „WARIANCJA”.

Ponadto Excel oferuje możliwość tworzenia zaawansowanych modeli statystycznych, takich jak regresje liniowe i nieliniowe, dzięki czemu badacze mogą analizować związki między zmiennymi i przewidywać wyniki na podstawie tych zależności.

Zrozumienie, jak skutecznie tworzyć i interpretować zestawienia danych w Excelu, umożliwia efektywne wykorzystanie tej platformy w biostatystyce. Dzięki swoim rozbudowanym formułom i narzędziom Excel jest nieocenioną pomocą dla badaczy zajmujących się zagadnieniami z zakresu medycyny w analizie i interpretacji danych.

4.5.2. Analiza danych za pomocą formuł Excela

Formuły Excela umożliwiają przetwarzanie i analizę skomplikowanych zestawów danych w celu uzyskania wartościowych informacji i ujawnienia trendów, co stanowi jego olbrzymią zaletę.

Formuły statystyczne, takie jak „ŚREDNIA”, „MEDIANA”, „WYST.NAJCZĘŚCIEJ”, „ODCH.STANDARDOWE” i „WARIANCJA” mogą być zastosowane do obliczenia najważniejszych parametrów statystycznych, które ułatwiają podstawowe zrozumienie rozkładu danych. Formuły „LICZ...” („LICZ.JEŻELI”, „LICZ.PUSTE”, „LICZ.WARUNKI”) umożliwiają zliczanie elementów spełniających określone kryteria, co jest szczególnie przydatne w analizie częstości zdarzeń.

Testy hipotez można przeprowadzać przy użyciu formuł takich jak „T.TEST”, „F.TEST” i „CHI.TEST”. Pozwalają one przeprowadzić odpowiednie testy statystyczne, porównanie średnich wartości dwóch grup, analizę wariancji czy test χ^2 , co pomaga w ocenie statystycznej istotności różnic pomiędzy grupami.

Excel umożliwia również przeprowadzanie analiz regresji liniowej i nieliniowej, co pozwala naukowcom na badanie zależności między zmiennymi i przewidywanie przyszłych wartości na ich podstawie.

Formuły „WYSZUKAJ.PIONOWO” i „WYSZUKAJ.POZIOMO” są szczególnie użyteczne w biostatystyce – dają możliwość szybkiego wyszukiwania i porównywania danych w ich dużych zestawach. Podobnie formuły „INDEX” i „DOPASUJ” mogą być używane do odnajdywania konkretnych wartości w tabelach.

Formuły logiczne, takie jak „JEŻELI”, „ORAZ”, „LUB” i „NIE”, służą do tworzenia skomplikowanych instrukcji warunkowych, które mogą znacznie zwiększyć efektywność przetwarzania danych.

Ponadto formuły Excela można łączyć w celu tworzenia formuł bardziej skomplikowanych, które mogą być wykorzystane do przeprowadzania specjalistycznych analiz danych. Wreszcie można ich używać wraz z narzędziami Power Query do zaawansowanej transformacji i analizy danych.

Sposobność efektywnego wykorzystania formuł Excela do analizy danych jest bardzo ważna dla każdego badacza w dziedzinie biostatystyki. Dzięki temu można przekształcić surowe dane w użyteczne informacje, pomocne w zrozumieniu zjawisk biologicznych i medycznych.

4.5.3. Scenariusze, w których techniki analizy danych z wykorzystaniem formuł Excela mogą być użyteczne

Techniki analizy danych z wykorzystaniem formuł Excela mają wiele praktycznych zastosowań w dziedzinie biostatystyki. Umiejętność korzystania z tych narzędzi ma dla badaczy i naukowców nieocenione znaczenie w efektywnej analizie i interpretacji danych.

W badaniach klinicznych formuły Excela mogą być wykorzystane do analizy danych pacjentów, takich jak pomiary parametrów biochemicznych, objawy chorobowe czy wyniki testów. Formuły „ŚREDNIA”, „MEDIANA” oraz „WYST.NAJCZĘŚCIEJ” mogą pomóc w ocenie centralnej tendencji tych danych, podczas gdy „ODCH.STANDARDOWE” i „WARIANCJA” – w ocenie ich rozproszenia. Może to pomóc lekarzom i naukowcom zrozumieć, jak różne czynniki wpływają na wyniki pacjentów, i pomóc w opracowywaniu nowych strategii leczenia.

W epidemiologii formuły takie jak „LICZ...” („LICZ.JEŻELI”, „LICZ.PUSTE”, „LICZ.WARUNKI”) można wykorzystać do zliczania liczby przypadków chorób na podstawie różnych czynników, takich jak demografia, geografia czy czas, niezbędnych do monitorowania i prognozowania rozprzestrzeniania się chorób.

W genetyce za pomocą Excela można analizować duże zestawy danych genetycznych. Narzędziem Solver naukowcy mogą przeprowadzać analizy regresji, aby zrozumieć, jak różne geny i ich mutacje wpływają na cechy fenotypowe. Formuły „WYSZUKAJ.PIONOWO” i „WYSZUKAJ.POZIOMO” ułatwiają przeszukiwanie i porównywanie danych genetycznych, co umożliwia identyfikację nowych genów związanych z chorobami.

W przypadku bioinformatyki Excel znajduje zastosowanie do przetwarzania i analizy dużych zestawów danych sekwencyjnych. Formuły takie jak „INDEX” i „DOPASUJ” pomagają szybko zlokalizować specyficzne sekwencje w dużych zestawach danych.

Formuły logiczne – „JEŻELI”, „ORAZ”, „LUB” i „NIE” – są szczególnie przydatne w przypadku przetwarzania i analizy danych kategoriowych, które są powszechne w badaniach medycznych i biologicznych.

Wreszcie za pomocą narzędzi Power Query można przeprowadzać zaawansowane przekształcenia i analizy danych, takie jak czyszczenie danych, łączenie różnych źródeł danych, a nawet przeprowadzanie analizy eksploracyjnej danych.

W każdym z tych scenariuszy formuły Excela umożliwiają badaczom przekształcanie surowych danych w wartościowe informacje, które będą pomocne w zrozumieniu zjawisk biologicznych i medycznych.

4.6. Podsumowanie

4.6.1. Krótkie przypomnienie głównych problemów poruszonych w rozdziale

W rozdziale ukazano, jak formuły Excela można wykorzystać do zarządzania danymi i ich analizy w medycynie i biostatystyce. W omawianym kontekście zastosowanie programu nie ogranicza się tylko do prostych obliczeń, ale stanowi potężne narzędzie do przetwarzania danych i przeprowadzania zaawansowanej analizy statystycznej.

Najpierw, w podrozdziale 4.4, omówiliśmy podstawowe formuły dostępne w Excelu, takie jak operacje arytmetyczne, formuły statystyczne, logiczne oraz wyszukiwania i odniesienia. Wyjaśniliśmy, jak można je wykorzystać do organizowania i przetwarzania danych, co jest kluczowym krokiem w każdym procesie analizy danych.

W podrozdziale 4.5 podkreśliliśmy znaczenie formuł i narzędzi w praktycznych zastosowaniach biostatystycznych, takich jak badania kliniczne, epidemiologia, genetyka i bioinformatyka. Przedstawiliśmy rozmaite scenariusze, w których techniki te mogą okazać się niezbędne dla efektywnej analizy i interpretacji danych.

Wreszcie warto podkreślić, że prawidłowe stosowanie tych narzędzi wymaga nie tylko technicznej wiedzy na temat Excela, ale także dogłębnego zrozumienia statystyki i metodologii badawczej. Tylko wtedy można skutecznie wykorzystać potencjał programu do przekształcania surowych danych w wartościowe informacje naukowe.

4.6.2. Znaczenie umiejętności porządkowania danych w biostatystyce

Umiejętność właściwego porządkowania danych jest fundamentalna w biostatystyce, a zatem w szeroko pojętej dziedzinie medycyny. Dane są nieodłącznym elementem badań naukowych, a ich właściwe gromadzenie, porządkowanie, analiza i interpretacja są podstawowym warunkiem uzyskania wiarygodnych wyników.

Excel, dzięki swoim rozbudowanym funkcjom, umożliwia przeprowadzanie analizy danych na szeroką skalę, poczynając od prostych obliczeń, a na zaawansowanej analizie statystycznej kończąc. Porządkowanie danych w Excelu, czyli ich organizacja w sposób umożliwiający łatwe przetwarzanie i analizę, jest podstawą każdego procesu badawczego.

Umiejętność ich porządkowania umożliwia optymalizację procesów ich analizy, prowadząc do szybszych i bardziej precyzyjnych wyników. Jest to szczególnie istotne w kontekście biostatystyki, gdzie analiza często obejmuje skomplikowane zestawy danych z wielu źródeł.

Porządkowanie danych umożliwia również lepsze zrozumienie i interpretację wyników. Dane, które zostały odpowiednio uporządkowane i przetworzone, są łatwiejsze do analizy i interpretacji, co prowadzi do solidniejszych i bardziej wiarygodnych wniosków. Dlatego umiejętność ich porządkowania w Excelu jest niezwykle cenna dla każdego, kto pracuje z danymi w dziedzinie medycyny i biostatystyki.

Zwiększa to efektywność pracy, ale również prowadzi do głębszego zrozumienia danych, co w rezultacie może przynieść korzyści dla pacjentów i społeczeństwa. Dlatego ważne jest, aby badacze i praktycy w dziedzinie medycyny i biostatystyki ciągle doskonalili swoje umiejętności korzystania z Excela i innych narzędzi do analizy danych.

4.6.3. Zachęta do dalszej nauki i eksploracji Excela

Jak zauważono w poprzednich częściach tego podsumowania, Excel jest bardzo ważnym narzędziem. Jednakże, aby w pełni wykorzystać potencjał programu, konieczna jest ciągła nauka i eksploracja jego możliwości.

Nauka Excela nie jest jednorazowym zadaniem, ale procesem ciągłego rozwijania umiejętności i poznawania nowych funkcji. Dzięki takim narzędziom jak VBA i Power Query aplikacja umożliwia przetwarzanie i analizę danych na poziomie zaawansowanym, który przekracza podstawowe funkcje programu. Zdolność do wykorzystania tych narzędzi może znacznie zwiększyć efektywność i precyzję analizy.

Zachęcamy do korzystania z literatury specjalistycznej w celu poszerzenia wiedzy na temat Excela. Wiele publikacji dostarcza praktyczne porady i wskazówki, które mogą pomóc w opanowaniu różnych funkcji programu. Niektóre spośród nich skupiają się na konkretnych aspektach Excela, takich jak analiza statystyczna, przetwarzanie danych czy programowanie, co pozwala na specjalistyczne pogłębienie wiedzy.

Równocześnie najistotniejsze jest zrozumienie zastosowania Excela w kontekście biostatystyki i medycyny. Także w tym przypadku warto korzystać z literatury specjalistycznej, która pokazuje, jak wykorzystać Excela w tych dziedzinach. Wyko-

rzystanie programu w praktyce może przynieść wiele korzyści, ale wymaga ciągłej nauki i dostosowywania narzędzi do własnych potrzeb. Warto wreszcie pamiętać, że nauka Excela nie jest tylko kwestią techniczną. Jest to także proces, który pozwala na lepsze zrozumienie danych, co jest bardzo ważne w pracy naukowej. Wykorzystanie tego oprogramowania do analizy danych pozwala na rozwijanie umiejętności krytycznego myślenia, niezbędnej w procesie naukowym.

Zachęcamy zatem do dalszej nauki Excela. Choć może się to wydawać skomplikowane i czasochłonne, w dłuższej perspektywie z pewnością przyniesie korzyści, zwiększając efektywność pracy, jakość badań i poziom zrozumienia danych.

4.7. Dodatki

4.7.1. Lista najczęściej używanych skrótów klawiaturowych w Excelu

Efektywne korzystanie z programu Excel wiąże się nierozłącznie z umiejętnym stosowaniem skrótów klawiaturowych, co znacznie przyspiesza i ułatwia pracę z danymi. Poniżej lista najczęściej używanych skrótów klawiaturowych w Excelu.

Nawigacja

Ctrl + **strzałka** (w górę/dół/lewo/prawo) – przemieszcza kursor do krawędzi bieżącego zakresu danych.

Home – przenosi do początku wiersza.

Ctrl + **Home** – przenosi do pierwszej komórki arkusza (domyślnie A1).

Ctrl + **End** – przenosi do ostatniej komórki z danymi w arkuszu.

Selekcja

Shift + **strzałka** (w górę/dół/lewo/prawo) – wybiera komórki w kierunku strzałki.

Ctrl + **Shift** + **strzałka** (w górę/dół/lewo/prawo) – wybiera zakres komórek od bieżącej komórki do krawędzi bieżącego zakresu danych.

Edycja

F2 – umożliwia edycję bieżącej komórki.

Ctrl + **X** – wycina zaznaczoną komórkę lub zakres komórek.

Ctrl + **C** – kopiuje zaznaczoną komórkę lub zakres komórek.

Ctrl + **V** – wkleja zawartość schowka do bieżącej komórki.

Ctrl + **Z** – cofa ostatnią akcję.

Ctrl + **Y** – powtarza ostatnią akcję.

Formatowanie

Ctrl + **1** – otwiera okno dialogowe **Format Cells**.

Ctrl + **Shift** + **~** – stosuje format **General** do zaznaczonych komórek.

Ctrl + **Shift** + **\$** – stosuje format **Currency** do zaznaczonych komórek.

Ctrl + **Shift** + **%** – stosuje format **Percentage** do zaznaczonych komórek.

Operacje na arkuszach

Ctrl + **PgUp** – przechodzi do poprzedniego arkusza w skoroszycie.

Ctrl + **PgDn** – przechodzi do następnego arkusza w skoroszycie.

Ctrl + **Shift** + **F1** – dodaje nowy arkusz.

Ctrl + **F6** – przełącza pomiędzy otwartymi skoroszytami.

Znajomość powyższych skrótów klawiaturowych oraz ich stosowanie bardzo się przydaje i pozwala na efektywne wykorzystanie potencjału Excela w przeprowadzaniu analiz biostatystycznych. Skróty te pomagają nie tylko przyspieszyć pracę, ale także uczynić ją bardziej intuicyjną i ergonomiczną, co przekłada się na zwiększenie wydajności pracy badawczej.

4.7.2. Linki do dodatkowych źródeł informacji na temat Excela

Kontynuowanie nauki i rozwijanie umiejętności jest kluczem do skutecznego wykorzystania narzędzi takich jak Excel w dziedzinie biostatystyki. Poniżej podajemy linki do niektórych pomocnych źródeł, które mogą posłużyć do dalszego eksplorowania i pogłębiania wiedzy w tym zakresie.

Microsoft Excel Help Center

<https://www.free-online-training-courses.com>

Wspierana przez Microsoft strona, która oferuje szereg poradników i przewodników na temat różnych aspektów korzystania z Excela. Jest aktualizowana na bieżąco, zgodnie z najnowszymi wersjami oprogramowania.

Excel Jet

<https://exceljet.net>

Oferuje lekcje wideo oraz tekstowe na temat różnych funkcji i technik używanych w Excelu. Serwis jest szczególnie pomocny dla osób, które preferują wzrokowy styl uczenia się.

Chandoo.org

<https://chandoo.org>

Na tej stronie znajdują się szczegółowe poradniki na temat zaawansowanych technik i strategii używanych w Excelu, które przede wszystkim mogą być przydatne dla osób zajmujących się biostatystyką.

Reddit r/excel

<https://www.reddit.com>

To forum dyskusyjne jest miejscem, w którym użytkownicy mogą zadawać pytania i udzielać odpowiedzi na temat różnych aspektów korzystania z Excela. Można tu także znaleźć rozwiązania specyficznych problemów, z jakimi mogą się spotkać użytkownicy programu.

Coursera – Excel Skills for Business

<https://www.coursera.org/specializations/excel>

Ten kurs online oferowany przez Macquarie University koncentruje się na możliwościach Excela szczególnie przydatnych w kontekście biznesowym, ale wiele z nich można wykorzystać w biostatystyce.

Khan Academy – Intro to Statistics

<https://www.khanacademy.org/math/statistics-probability>

Chociaż nie jest konkretnie związany z Excelem, ten kurs online stanowi solidne omówienie podstaw statystyki, niezbędnych, aby skutecznie wykorzystywać Excel w biostatystyce.

LinkedIn Learning – Excel for Biostatistics

<https://www.linkedin.com/learning>

Ten kurs online koncentruje się na wykorzystaniu Excela do celów biostatystycznych, w tym analizie danych, tworzeniu tabel przestawnych i wizualizacji danych.

Każde z powyższych źródeł stanowi wartościowy punkt wyjścia dla osób pragnących rozwijać swoje umiejętności i wiedzę na temat korzystania z Excela w biostatystyce. Jednak najważniejsze jest praktyczne zastosowanie zdobytej wiedzy, co umożliwi pogłębianie umiejętności i doskonalenie technik.

Sortowanie i filtrowanie bazy danych w Excelu

Przeprowadzenie tych czynności pokazane zostanie na bazie 57 noworodków utworzonej w Excelu, którym skontrolowano dodatkowo, oprócz standardowych parametrów, parametry słuchu. Poniżej legenda bazy oraz przykładowa baza danych (➔ ryc. 5.1).

Legenda do bazy

NAZW	– nazwisko pacjentki
zdrowy	– 1: noworodek urodził się zdrowy, 0: noworodek urodził się chory
infekcja	– 1: wystąpiła infekcja, 0: bez infekcji
niedotl	– 1: wystąpiło niedotlenienie, 0: brak objawów niedotlenienia
żółtaczk	– 1: urodził się z żółtaczką, 0: urodził się bez żółtaczki
cukrzyca	– 1: urodził się z cukrzycą, 0: urodził się bez cukrzycy
wcześnie	– 1: urodził się jako wcześniak, 0: urodzony o czasie
dobad	– doba badania
plec	– 1: dziewczynka, 2: chłopiec
UPP	– czas wystąpienia i załamka w odpowiedzi słuchowej z ucha prawego [ms]
UPL	– czas wystąpienia i załamka w odpowiedzi słuchowej z ucha lewego [ms]
IPLP	– czas pomiędzy załawkami I–V w odpowiedzi słuchowej z ucha prawego [ms]
IPL	– czas pomiędzy załawkami I–V w odpowiedzi słuchowej z ucha lewego [ms]
VEP1	– czas odpowiedzi na bodziec wzrokowy z oka prawego [ms]
VEP2	– czas odpowiedzi na bodziec wzrokowy z oka lewego [ms]
cięża	– która ciąża
poród	– który poród
tydz. ciąży	– w którym tygodniu ciąży nastąpił poród
Apgar	– skala Apgar: służy do oceny ogólnego stanu noworodka w pierwszych minutach życia
mc	– masa ciała noworodka
dług	– długość noworodka

Przedstawiona w poniższym arkuszu (➔ ryc. 5.1) grupa 57 noworodków została poddana badaniom słuchu i wzroku na podstawie próby potencjałów wywołanych. Przy użyciu specjalnej celowanej aparatury komputerowej u noworodków zmierzono czas ich odpowiedzi na podawane bodźce słuchowe i wzrokowe, odczytując pomiary czasu, po którym wystąpiła reakcja na bodziec. Jest to metoda określająca, czy noworodek ma prawidłowo wykształcone drogi słuchowe i wzrokowe, co jest istotne w jego dalszym rozwoju. Odpowiedzi te zostały oznaczone w tabeli symbolami UPL, UPP, IPLL, IPLP, VEP1, VEP2 (objaśnionymi powyżej w legendzie do bazy).

Żeby pokazać efekty działania funkcji sortowania i filtrowania bazy, prześledzimy, jak pracuje z nią np. lekarz neonatolog. Najważniejszą dla niego informacją jest odpowiedź na pytanie, czy noworodek urodził się zdrowy. W naszej przykładowej bazie wartości kolumny „zdrowy” są bardzo wymieszane. Łatwiej będzie lekarzowi ją przeglądać, kiedy zostaną one posortowane rosnąco wg parametru „zdrowy”.

Ryc. 5.1. Przykładowa baza noworodków

<

Ryc. 5.2. Po wciśnięciu przycisku **OK** nastąpi sortowanie

Najpierw zaznaczamy całą bazę z opisami, następnie klikamy kartę **Dane** na wstążce, a następnie polecenie **Sortuj**. Pojawia się okno dialogowe **Sortowanie** (→ ryc. 5.2), gdzie w pozycji **Sortuj według** wybieramy kolumnę „zdrowy”, a w pozycji **Kolejność** – od najmniejszych do największych.

The screenshot displays the Microsoft Excel interface with the **Dane** (Data) tab selected. The **Sortowanie** (Sorting) dialog box is open, showing the following settings:

- Kolumna** (Column): **zdrowy**
- Sortuj według** (Sort by): **Wartości** (Values)
- Kolejność** (Order): **Od najmniejszych do największych** (From smallest to largest)
- Moje dane mają nagłówki** (My data has headers): ☒

The background data table (rows 1-58, columns A-V) is as follows:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
		Nazw	zdrowy	infekcja	niedot	żółtaczka	cukrzyca	wczesniak	dozba_bad	plec	UPP	UPL	IPLP	IPLL	VEP1	VEP2	cięża	poród	tydz_ciąży	Agar	mc	dług
1																						
2	1	K.Z.	0	1	0	0	0	0	2	1	2,1	1,4	5,6	6,3	133	138	1	1	37	8	3650	56
3	2	W.I.	1	0	0	0	0	0	1	1	1,75	1,75	5,95	5,95	164	157	4	3	37	8	3400	54
4	3	M.C.	1	0	0	0	0	0	1	2	1,75	1,75	4,9	4,9	124	131	1	1	39	10	3550	55
5	4	W.N.	1	0	0	0	0	0	1	2	1,61	1,68	4,83	5,18	144	144	1	1	42	10	3100	50
6	5	C.K.	1	0	0	0	0	0	2	2	2,1	2,31	5,25	5,25	164	157	4	3	36	10	2750	48
7	6	G.L.	1	0	0	0	0	0	2	1	1,61	1,54	4,83	4,9	184	170	5	4	38	9	3350	56
8	7	R.J.	0	1	1	1	0	0	2	1	1,54	1,54	6,16	6,16	128	131	1	1	38	4	3400	54
9	8	K.R.	1	0	0	0	0	0	1	2	1,61	1,61	5,04	4,97	105	121	1	1	39	10	3600	57
10	9	Z.B.	1	0	0	0	0	0	1	1	1,68	1,4	5,32	5,46	138	149	1	1	40	10	3800	57
11	10	S.A.	1	0	0	0	0	0	1	1	1,89	1,89	5,39	5,39	137	122	1	1	40	10	3300	54
12	11	G.F.	1	0	0	0	0	0	2	2	1,54	1,54	5,25	5,39	126	144	2	2	39	8	2950	53
13	12	L.D.	0	0	1	0	0	0	2	1	1,4	1,47	5,25	5,25	105	121	2	2	40	8	3700	56
14	13	B.S.	1	0	0	0	0	0	2	2	1,96	1,75	4,97	5,11	138	149	1	1	41	9	3450	54
15	14	G.T.	1	0	0	0	0	0	2	1	1,61	1,75	5,25	5,74	108	118	4	4	38	9	3900	52
16	15	H.J.	1	0	0	0	0	0	2	1	1,54	1,54	5,81	5,81	135	147	3	2	36	7	3550	53
17	16	K.O.	1	0	0	0	0	0	2	1	1,4	1,82	4,9	5,46	139	139	5	2	38	10	3500	52
18	17	S.P.	0	0	1	1	0	0	2	1	1,4	1,4	5,6	5,6	108	118	3	2	38	7	3750	59
19																						
20																						
21																						
22																						
23																						
24																						
25																						
26																						
27																						
28																						
29																						
30																						
31																						
32																						
33																						
34																						
35																						
36																						
37																						
38																						
39																						
40																						
41	40	S.W.	1	0	0	0	0	0	2	2	1,47	1,54	5,04	5,18	139	139	1	1	37	9	3750	56
42	41	W.N.	0	0	0	0	1	0	1	2	1,82	1,82	5,18	5,04	149	165	1	1	39	10	4500	58
43	42	S.G.	1	0	0	0	0	0	1	1	1,47	1,47	5,11	5,11	143	150	1	1	40	10	3740	58
44	43	S.L.	1	0	0	0	0	0	2	2	1,54	1,75	5,11	4,97	142	156	1	1	38	8	3400	54
45	44	S.P.	1	0	0	0	0	0	2	2	1,47	1,47	5,53	5,39	140	112	2	1	39	10	3800	52
46	45	N.M.	0	0	1	1	1	1	2	1	1,4	1,54	5,95	5,81	142	156	1	1	35	7	3400	57
47	46	N.H.	1	0	0	0	0	0	2	1	1,89	1,82	4,97	4,97	141	161	5	5	36	10	3000	53
48	47	M.I.	0	0	0	0	1	0	2	1	1,61	1,75	5,18	5,25	130	134	2	2	37	8	3300	56
49	48	L.T.	0	0	1	1	1	0	2	1	1,68	1,61	5,39	5,39	157	145	2	2	38	5	4000	56
50	49	L.R.	1	0	0	0	0	0	1	2	1,75	1,75	5,04	5,04	151	131	5	5	39	10	3200	56
51	50	L.S.	1	0	0	0	0	0	1	1	2,1	1,75	5,25	5,32	130	130	2	2	38	10	3650	56
52	51	K.N.	1	0	0	0	0	0	2	2	1,82	1,75	5,04	5,04	111	120	5	5	38	9	3150	53
53	52	K.P.	0	0	0	0	1	0	1	2	1,4	1,4	4,62	4,78	110	110	1	1	38	8	3150	56
54	53	P.O.	1	0	0	0	0	0	2	1	1,68	1,68	5,11	5,11	167	153	2	2	38	10	3850	53
55	54	L.F.	0	0	0	0	1	0	2	2	1,89	1,89	5,11	5,46	149	165	3	3	37	7	2350	47
56	55	N.P.	1	0	0	0	0	0	1	2	2,1	2,03	4,93	5,04	156	136	1	1	37	8	3100	55
57	56	S.D.	1	0	0	0	0	0	2	1	1,4	1,4	5,25	4,9	124	141	1	1	39	8	2550	46
58	57	D.R.	1	0	0	0	0	0	1	1	1,75	2,03	5,25	4,97	167	153	3	3	38	10	3400	57

Ryc. 5.3. Baza noworodków po sortowaniu wg parametru „zdrowy”

W wybranej kolumnie ustawią się nam najpierw wartości 0 (noworodki chore), a następnie wartości 1 (noworodki zdrowe). Wyraźnie widoczny jest efekt sortowania (➔ ryc. 5.3). Dla neonatologa jest to układ bardzo wygodny, ponieważ noworodki chore wymagają intensywniejszej obserwacji i łatwiej je będzie wybrać z całej bazy.

</

Ryc. 5.4. Przygotowanie bazy do sortowania wg parametru słuchowego „UPP” w układzie od wartości największych do najmniejszych (mniejsze wartości oznaczają pewność poprawności pracy drogi słuchowej)

➔ Rycina 5.4 przedstawia przygotowanie do sortowania bazy wg parametru słuchowego „UPP” od wartości największych do najmniejszych (im wartość jest mniejsza, tym praca drogi słuchowej jest bardziej poprawna).

Wartości parametru „zdrowy” nadal zostają na poziomie pierwszego sortowania. Oznacza to, że otrzymamy układ, gdzie parametry będą rozmieszczone od wartości największej

The screenshot shows the Microsoft Excel interface with the 'Dane' (Data) tab selected. The ribbon includes options for 'Sortuj' (Sort) and 'Filtruj' (Filter). The data table below shows columns for patient information and hearing test results. The 'Sortuj' dialog box is open, showing the following configuration:

- Sortuj według:** zdrowy (Ascending)
- Następnie według:** UPP (Descending)
- Moje dane mają nagłówki:** ☒

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
		NAZW	zdrowy	infekcja	niedotł	żółtaczka	cukrzyca	wczesniak	dozba_bad	pleć	UPP	UPL	IPLP	IPLL	VEP1	VEP2	cięża	poród	tydzień ciąż	Apgar	mc	dług
1																						
2	1	K.Z.	0	1	0	0	0	0	2	1	2,1	1,4	5,6	6,3	133	138	1	1	37	8	3650	56
3	7	R.J.	0	1	1	1	0	0	2	1	1,54	1,54	6,16	6,16	128	131	1	1	38	4	3400	54
4	12	L.D.	0	0	1	0	0	0	2	1	1,4	1,47	5,25	5,25	105	121	2	2	40	8	3700	56
5	17	S.P.	0	0	1	1	0	0	2	1	1,4	1,4	5,6	5,6	108	118	3	2	38	7	3750	59
6	20	S.G.	0	0	0	1	0	0	2	2	2,1	2,1	4,9	4,9	105	121	2	2	38	7	3500	54
7	23	K.S.	0	0	1	0	0	0	2	2	2,1	1,82	5,25	5,67	150	135	2	2	35	4	2550	47
8	26	B.P.	0	0	0	1	0	1	2	1	2,03	1,89	5,67	5,81	139	139	1	1	34	8	2200	45
9	33	J.C.	0	0	1	0	0	1	2	2	1,47	1,4	5,53	5,6	117	117	1	1	36	4	2250	52
10	39	S.B.	0	0	0	1	0	0	2	1	1,75	1,4	5,11	5,46	119	133	1	1	39	9	3850	58
11	41	W.N.	0	0	0	0	1	0	1	2	1,82	1,82	5,18	5,04	149	165	1	1	39	10	4500	58
12	45	N.M.	0	0	1	1	1	1	2	1	1,4	1,54	5,95	5,81	142	156	1	1	35	7	3400	57
13	47	M.I.	0	0	0	0	1	0	2	1	1,61	1,75	5,18	5,25	130	134	2	2	37	8	3300	56
14	48	L.T.	0	0	1	1	1	0	2	1	1,88	1,81	5,39	5,39	157	145	2	2	38	5	4000	56
15	52	K.P.	0	0	0	0	1	0	1	2	1,4	1,4	4,62	4,76	110	110	1	1	38	8	3150	56
16	54	L.F.	0	0	0	0	1	0	2	2	1,89	1,89	5,11	5,46	149	165	3	3	37	7	2350	47
17	2	W.I.	1	0	0	0	0	0	1	1	1,75	1,75	5,95	5,95	164	157	4	3	37	8	3400	54
18	3	M.C.	1	0	0	0	0	0	1	2	1,75	1,75	4,9	4,9	124	131	1	1	39	10	3550	55
19																						
20																						
21																						
22																						
23																						
24																						
25																						
26																						
27																						
28																						
29																						
30																						
31																						
32																						
33																						
34																						
35																						
36																						
37																						
38																						
39																						
40																						
41	32	D.B.	1	0	0	0	0	0	2	2	1,75	1,54	4,69	4,9	148	122	2	2	39	9	2450	53
42	34	G.O.	1	0	0	0	0	0	1	1	1,68	1,81	4,69	5,04	118	118	4	4	40	9	3800	56
43	35	K/U.	1	0	0	0	0	0	2	1	1,68	1,47	5,32	5,88	139	139	2	1	40	10	3500	56
44	36	D.R.	1	0	0	0	0	0	2	1	1,47	1,47	5,53	5,6	163	164	1	1	42	9	3850	60
45	37	K.T.	1	0	0	0	0	0	2	1	1,54	1,47	5,39	5,18	150	135	3	3	39	10	3700	55
46	38	S.Z.	1	0	0	0	0	0	2	1	1,47	1,47	5,18	5,18	142	156	1	1	41	8	3250	55
47	40	S.W.	1	0	0	0	0	0	2	2	1,47	1,54	5,04	5,18	139	139	1	1	37	9	3750	56
48	42	S.G.	1	0	0	0	0	0	1	1	1,47	1,47	5,11	5,11	143	150	1	1	40	10	3740	58
49	43	S.L.	1	0	0	0	0	0	2	2	1,54	1,75	5,11	4,97	142	156	1	1	38	8	3400	54
50	44	S.P.	1	0	0	0	0	0	2	2	1,47	1,47	5,53	5,39	140	112	2	1	39	10	3800	52
51	46	N.H.	1	0	0	0	0	0	2	1	1,89	1,82	4,97	4,97	141	161	5	5	36	10	3000	53
52	49	L.R.	1	0	0	0	0	0	1	2	1,75	1,75	5,04	5,04	151	131	5	5	39	10	3200	56
53	50	L.S.	1	0	0	0	0	0	1	1	2,1	1,75	5,25	5,32	130	130	2	2	38	10	3650	56
54	51	K.N.	1	0	0	0	0	0	2	2	1,82	1,75	5,04	5,04	111	120	5	5	38	9	3150	53
55	53	P.O.	1	0	0	0	0	0	2	1	1,88	1,88	5,11	5,11	167	153	2	2	38	10	3850	53
56	55	N.P.	1	0	0	0	0	0	1	2	2,1	2,03	4,93	5,04	156	136	1	1	37	8	3100	55
57	56	S.D.	1	0	0	0	0	0	2	1	1,4	1,4	5,25	4,9	124	141	1	1	39	8	2550	46
58	57	D.R.	1	0	0	0	0	0	1	1	1,75	2,03	5,25	4,97	167	153	3	3	38	10	3400	57

Ryc. 5.5. Efekt sortowania wg parametru słuchowego „UPP” w układzie od wartości największych do najmniejszych na drugim poziomie. Pierwszy przesortowany poziom zdrowy pozostaje niezmienny

szych do najmniejszych najpierw dla grupy noworodków chorych. Niżej widoczny będzie rozkład od najwyższych do najniższych pomiarów wartości UPP, ale dla noworodków zdrowych. Na **ryc. 5.5** i **ryc. 5.6** w sposób bardzo wyraźny pokazany jest efekt sortowania danych bazy wg dwóch opisanych powyżej parametrów w nadanej im kolejności. Sukcesywne zmniejszanie się wartości w kolumnie UPP jest bardzo czytelne.

Ryc. 5.6. Przygotowanie bazy do sortowania wg drugiego parametru słuchowego „IPLP” (również dla ucha prawego) w układzie od wartości największych do najmniejszych dodanego na trzecim poziomie sortowania (mniejsze wartości oznaczają pewność poprawności pracy drogi

W zamieszczonej na **ryc. 5.7** bazie niestety nie widać już wyraźnie malejących wartości parametrów w kolumnie. Wynika to z dużej zmienności danych w kolumnie UPP. Efekt działania programu widać tylko na odcinkach,

The screenshot shows the Microsoft Excel interface with the 'Dane' (Data) tab selected. The ribbon includes options for 'Pobieranie danych zewnętrznych' (Get External Data), 'Pobieranie i przekształcanie' (Get & Transform), and 'Sortowanie i filtrowanie' (Sort & Filter). The 'Sortuj' (Sort) button is highlighted. Below the ribbon, the formula bar shows 'M2' and the value '5,6'. The main data table is visible, with columns labeled A through V. The 'Sortowanie' (Sort) dialog box is open, showing the following settings:

- Kolumna** (Column): zdrowy
- Sortuj według** (Sort by): Wartości (Values)
- Kolejność** (Order): Od najmniejszych do największych (From Smallest to Largest)
- Następnie według** (Then by): UPP
- Sortuj według** (Sort by): Wartości (Values)
- Kolejność** (Order): Od największych do najmniejszych (From Largest to Smallest)
- Następnie według** (Then by): IPLP
- Sortuj według** (Sort by): Wartości (Values)
- Kolejność** (Order): Od największych do najmniejszych (From Largest to Smallest)

The dialog box also includes options for 'Dodaj poziom' (Add Level), 'Usuń poziom' (Remove Level), 'Kopiuj poziom' (Copy Level), and 'Moje dane mają nagłówki' (My data has headers), which is checked. The 'OK' and 'Anuluj' (Cancel) buttons are at the bottom.

Ryc. 5.7. Efekt sortowania wg parametru słuchowego „IPLP” w układzie od wartości największych do najmniejszych na 2. poziomie. Poziom zdrowy i UPP pozostają niezmienione

gdzie UPP ma taką samą wartość, jak np. 1,54, (ten obszar został zaznaczony na rysunku na ciemnozielono). Widać, że przy takich parametrach bazy wstawianie 3. poziomu sortowania nie daje już spektakularnych efektów. Zatem nie należy iść w tym kierunku.

Plik Narzędzia główne Wstawianie Układ strony Formuły Dane Recenzja Widok Powiedz mi, co ch Z programu Access Z sieci Web Z innych tekstów Z innych źródeł Istniejące połączenia Nowe zapytanie Pokaż zapytania z tabeli Ostatnie źródła Odśwież wszystko Połączenia Właściwości Edytuj łącza Sortuj Filtruj Pobieranie danych zewnętrznych Pobieranie i przekształcanie Połączenia Sortowanie i f																									
AG42																									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V			
1		NACZW	zdrowy	infekcja	niedotł	żółtaczka	cukrzyca	wzrost	ciężar	ciężar	UPP	UPL	IPLP	IPLL	VEP1	VEP2	ciężar	poród	tydzień ciąży	Agar	mc	dług			
2	1	K.Z.	0	1	0	0	0	0	2	1	2,1	1,4	5,6	8,3	133	138	1	1	37	8	3650	56			
3	23	K.S.	0	0	1	0	0	0	2	2	2,1	1,82	5,25	5,67	150	135	2	2	35	4	2550	47			
4	20	S.G.	0	0	0	1	0	0	2	2	2,1	2,1	4,9	4,9	105	121	2	2	38	7	3500	54			
5	26	B.P.	0	0	0	1	0	1	2	1	2,03	1,89	5,67	5,81	139	139	1	1	34	8	2200	45			
6	54	L.F.	0	0	0	0	1	0	2	2	1,89	1,89	5,11	5,46	149	165	3	3	37	7	2350	57			
7	41	W.N.	0	0	0	0	1	0	1	2	1,82	1,82	5,18	5,04	149	165	1	1	39	10	4500	58			
8	39	S.B.	0	0	0	1	0	0	2	1	1,75	1,4	5,11	5,46	119	133	1	1	39	9	3850	58			
9	48	L.T.	0	0	1	1	1	0	2	1	1,68	1,61	5,39	5,39	157	145	2	2	38	5	4000	56			
10	47	M.I.	0	0	0	0	1	0	2	1	1,81	1,75	5,18	5,25	130	134	2	2	37	8	3300	56			
11	7	R.J.	0	1	1	1	0	0	2	1	1,54	1,54	6,16	6,16	128	131	1	1	38	4	3400	54			
12	33	J.C.	0	0	1	0	0	1	2	2	1,47	1,4	5,53	5,6	117	117	1	1	36	4	2250	52			
13	45	N.M.	0	0	1	1	1	1	2	1	1,4	1,54	5,95	5,81	142	156	1	1	35	7	3400	57			
14	17	S.P.	0	0	1	1	0	0	2	1	1,4	1,4	5,6	5,6	108	118	3	2	38	7	3750	59			
15	12	L.D.	0	0	1	0	0	0	2	1	1,4	1,47	5,25	5,25	105	121	2	2	40	8	3700	56			
16	52	K.P.	0	0	0	0	1	0	1	2	1,4	1,4	4,62	4,76	110	110	1	1	38	8	3150	56			
17	30	K.A.	1	0	0	0	0	0	1	1	2,66	1,54	5,25	4,9	142	156	1	1	38	8	3100	56			
18	5	C.K.	1	0	0	0	0	0	2	2	2,1	2,31	5,25	5,25	164	157	4	3	38	10	2750	48			
19	18	S.D.	1	0	0	0	0	0	2	2	2,1	1,47	5,25	5,53	130	140	4	3	38	7	2700	51			
20	50	L.S.	1	0	0	0	0	0	1	1	2,1	1,75	5,25	5,32	130	130	2	2	38	10	3650	56			
21	55	N.P.	1	0	0	0	0	0	1	2	2,1	2,03	4,93	5,04	156	136	1	1	37	8	3100	55			
22	13	B.S.	1	0	0	0	0	0	2	2	1,96	1,75	4,97	5,11	138	149	1	1	41	9	3450	54			
23	27	G.K.	1	0	0	0	0	0	1	1	1,89	1,82	5,46	5,32	129	122	2	2	37	10	3200	52			
24	10	S.A.	1	0	0	0	0	0	1	1	1,89	1,89	5,39	5,39	137	122	1	1	40	10	3300	54			
25	22	K.D.	1	0	0	0	0	0	1	1	1,89	1,82	5,11	5,46	163	164	2	1	41	8	3350	54			
26	46	N.H.	1	0	0	0	0	0	2	1	1,89	1,82	4,97	4,97	141	161	5	5	38	10	3000	53			
27	21	K.T.	1	0	0	0	0	0	2	1	1,89	1,61	4,9	5,04	139	139	1	1	40	10	3150	54			
28	24	K.L.	1	0	0	0	0	0	2	1	1,82	1,82	5,18	5,18	142	156	1	1	41	6	3200	54			
29	51	K.N.	1	0	0	0	0	0	2	2	1,82	1,75	5,04	5,04	111	120	5	5	38	9	3150	53			
30	2	W.I.	1	0	0	0	0	0	1	1	1,75	1,75	5,95	5,95	164	157	4	3	37	8	3400	54			
31	25	K.O.	1	0	0	0	0	0	2	1	1,75	1,54	5,25	5,32	119	133	1	1	41	6	4000	58			
32	57	D.R.	1	0	0	0	0	0	1	1	1,75	2,03	5,25	4,97	167	153	3	3	38	10	3400	57			
33	49	L.R.	1	0	0	0	0	0	1	2	1,75	1,75	5,04	5,04	151	131	5	5	39	10	3200	56			
34	3	M.C.	1	0	0	0	0	0	1	2	1,75	1,75	4,9	4,9	124	131	1	1	39	10	3550	55			
35	32	D.B.	1	0	0	0	0	0	2	2	1,75	1,54	4,69	4,9	148	122	2	2	39	9	2450	53			
36	9	Z.B.	1	0	0	0	0	0	1	1	1,68	1,4	5,32	5,46	138	149	1	1	40	10	3800	57			
37	19	S.R.	1	0	0	0	0	0	2	2	1,68	1,68	5,32	5,32	110	105	1	1	39	10	3700	60			
38	35	K/U.	1	0	0	0	0	0	2	1	1,68	1,47	5,32	5,88	139	139	2	1	40	10	3500	56			
39	53	P.O.	1	0	0	0	0	0	2	1	1,68	1,68	5,11	5,11	167	153	2	2	38	10	3850	53			
40	34	G.O.	1	0	0	0	0	0	1	1	1,68	1,61	4,69	5,04	118	118	4	4	40	9	3800	56			
41	14	G.T.	1	0	0	0	0	0	2	1	1,61	1,75	5,25	5,74	108	118	4	4	38	9	3900	52			
42	8	K.R.	1	0	0	0	0	0	1	2	1,61	1,61	5,04	4,97	105	121	1	1	39	10	3600	57			
43	4	W.N.	1	0	0	0	0	0	1	2	1,61	1,68	4,83	5,18	144	144	1	1	42	10	3100	50			
44	6	G.L.	1	0	0	0	0	0	2	1	1,61	1,54	4,83	4,9	184	170	5	4	38	9	3350	56			
45	15	H.J.	1	0	0	0	0	0	2	1	1,54	1,54	5,81	5,81	135	147	3	2	36	7	3550	53			
46	37	K.T.	1	0	0	0	0	0	2	1	1,54	1,47	5,39	5,18	150	135	3	3	39	10	3700	55			
47	11	G.F.	1	0	0	0	0	0	2	2	1,54	1,54	5,25	5,39	126	144	2	2	39	8	2950	53			
48	28	C.Z.	1	0	0	0	0	0	1	2	1,54	1,61	5,11	5,46	160	160	4	4	40	10	3500	54			
49	43	S.L.	1	0	0	0	0	0	2	2	1,54	1,75	5,11	4,97	142	156	1	1	38	8	3400	54			
50	29	J.Z.	1	0	0	0	0	0	1	1	1,47	1,4	5,53	5,11	150	135	2	2	38	10	3000	53			
51	36	D.R.	1	0	0	0	0	0	2	1	1,47	1,47	5,53	5,6	163	164	1	1	42	9	3850	60			
52	44	S.P.	1	0	0	0	0	0	2	2	1,47	1,47	5,53	5,39	140	112	2	1	39	10	3800	52			
53	38	S.Z.	1	0	0	0	0	0	2	1	1,47	1,47	5,18	5,18	142	156	1	1	41	8	3250	55			
54	42	S.G.	1	0	0	0	0	0	1	1	1,47	1,47	5,11	5,11	143	150	1	1	40	10	3740	58			
55	40	S.W.	1	0	0	0	0	0	2	2	1,47	1,54	5,04	5,18	139	139	1	1	37	9	3750	56			
56	56	S.D.	1	0	0	0	0	0	2	1	1,4	1,4	5,25	4,9	124	141	1	1	39	8	2550	46			
57	31	C.N.	1	0	0	0	0	0	1	2	1,4	1,33	5,11	4,76	119	133	1	1	39	10	3600	57			
58	16	K.O.	1	0	0	0	0	0	2	1	1,4	1,82	4,9	5,46	139	139	5	2	38	10	3500	52			

Ryc. 5.8. Wybieranie z bazy 10 najdłuższych czasów parametru wzrokowego „VEP1” dla lewego oka (możliwość niedowidzenia) w procesie filtrowania bazy

Bazę przygotowujemy do procesu filtrowania, zaznaczając na niej pojedynczą komórkę i wybierając na wstążce polecenie **Filtruj** (→ ryc. 5.8). Na każdej kolumnie pojawiają się przyciski menu filtrowania (kwadrat z trójkątem).

The screenshot displays the Microsoft Excel interface with the 'Dane' (Data) ribbon active. The 'Filtruj' (Filter) button is highlighted. A data table is visible with columns A through V. A context menu is open over the 'VEP1' column header, showing options like 'Sortuj od najmniejszych do największych', 'Sortuj od największych do najmniejszych', 'Wyczyść filtr z „VEP1”', and 'Filtruj według koloru'. A secondary menu is open over the 'Filtruj według koloru' option, showing a list of values to filter by, including 'Wyszukaj', '(Zaznacz wszystko)', and a list of numbers from 105 to 126. A third dialog box, 'Autofiltr 10 pierwszych', is open, showing 'Pokaż' (Show) with 'Górne' (Top) selected, '10' elements, and 'Elementy' (Elements) selected.

Na wybranej kolumnie VEP1 (parametr z odpowiedzi prawego oka na bodziec wzrokowy) rozwijamy menu i wybieramy z niego opcję Filtry liczb, w kolejnym rozwijanym menu zaznaczamy Pierwsze 10. Po czym w nowo otwartym okienku (u dołu  **ryc. 5.8**) wybieramy kolejno Górne, 10, Elementy.

Na **ryc. 5.9** widać efekt filtrowania. W kolumnie VEP1 pozostało 10 parametrów wzrokowych z największymi wartościami czasu odpowiedzi na bodziec wzrokowy.

Na miejscu kwadratu z trójkątem w górnej części kolumny pojawił się charakterystyczny dla procesu filtrowania graficzny znak lejka. To oznacza, że odbyło się ono właśnie w tej kolumnie.

Z pozyskania parametrów filtrowania można zrezygnować, cofając ostatnio wykonaną operację.

Ryc. 5.9. W kolumnie VEP1 pozostało 10 parametrów wzrokowych z największymi wartościami czasu odpowiedzi na bodziec wzrokowy

Plik **Narzędzia główne** **Wstawianie** **Układ strony** **Formuły** **Dane** **Recenzja** **Widok** **Powiedz mi, co chcesz zrobić**

Z programu Access **Z sieci Web** **Z tekstu** **Z innych źródeł** **Istniejące połączenia** **Nowe zapytanie** **Pokaż zapytania z tabeli** **Ostatnie źródła** **Odśwież wszystko** **Połączenia** **Właściwości** **Edytuj łącza** **Sortuj** **Filtruj**

Pobieranie danych zewnętrznych **Pobieranie i przekształcanie** **Połączenia** **Sortowanie i filtrowanie**

A1 **fx**

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
1		Wzrost	ciężar	ciężar	ciężar	ciężar	ciężar	ciężar	ciężar	ciężar	ciężar	ciężar	ciężar	ciężar	ciężar	ciężar	ciężar	ciężar	ciężar	ciężar	ciężar	ciężar
3	2	W.I.	1	0	0	0	0	0	1	1	1,75	1,75	5,95	5,95	164	157	4	3	37	8	3400	54
6	5	C.K.	1	0	0	0	0	0	2	2	2,1	2,31	5,25	5,25	164	157	4	3	36	10	2750	48
7	6	G.L.	1	0	0	0	0	0	2	1	1,61	1,54	4,83	4,9	184	170	5	4	38	9	3350	56
23	22	K.D.	1	0	0	0	0	0	1	1	1,89	1,82	5,11	5,46	163	164	2	1	41	8	3350	54
29	28	C.Z.	1	0	0	0	0	0	1	2	1,54	1,61	5,11	5,46	160	160	4	4	40	10	3500	54
37	36	D.R.	1	0	0	0	0	0	2	1	1,47	1,47	5,53	5,6	163	164	1	1	42	9	3850	60
49	48	L.T.	0	0	1	1	1	0	2	1	1,68	1,61	5,39	5,39	157	145	2	2	38	5	4000	58
54	53	P.O.	1	0	0	0	0	0	2	1	1,68	1,68	5,11	5,11	167	153	2	2	38	10	3850	53
56	55	N.P.	1	0	0	0	0	0	1	2	2,1	2,03	4,93	5,04	156	136	1	1	37	8	3100	55
58	57	D.R.	1	0	0	0	0	0	1	1	1,75	2,03	5,25	4,97	167	153	3	3	38	10	3400	57

Ryc. 5.10. Filtrowanie z bazy 10 najkrótszych czasów parametru słuchowego „UPL” dla lewego ucha (najlepszy słuch)

Drugi przykład filtrowania przedstawia **ryc. 5.10**. Na wybranej kolumnie UPL (parametr z odpowiedzi z lewego ucha na bodziec słuchowy) rozwijamy menu. Wybieramy z niego opcję **Filtry liczb**, a z kolejnego rozwijanego menu – **Pierwsze 10**. Po czym w nowo otwartym okienku wybieramy kolejno: **Dolne**, **10**, **Elementy**.

The screenshot shows the Excel interface with the 'Dane' (Data) tab selected. The 'Filtruj' (Filter) button is active. A dropdown menu is open for the 'UPL' column, showing 'Filtry liczb' (Number filters) selected. A second dropdown menu is open for 'Filtry liczb', showing 'Pierwsze 10...' (Top 10...) selected. A third dialog box, 'Autofiltr 10 pierwszych' (AutoFilter Top 10), is open, showing 'Dolne' (Bottom) selected for the direction, '10' for the number of items, and 'Elementy' (Elements) for the type of filter.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
1																						
2	1	K.Z.	0	1									5,6	6,3	133	138	1	1	37	8	3850	58
3	2	W.I.	1	0									5,95	5,95	164	157	4	3	37	8	3400	54
4	3	M.C.	1	0									4,9	4,9	124	131	1	1	39	10	3550	55
5	4	W.N.	1	0									4,83	5,18	144	144	1	1	42	10	3100	50
6	5	C.K.	1	0									5,25	5,25	164	157	4	3	38	10	2750	48
7	6	G.L.	1	0									4,83	4,9	184	170	5	4	38	9	3350	56
8	7	R.J.	0	1									6,18	6,18	128	131	1	1	38	4	3400	54
9	8	K.R.	1	0									5,04	4,97	105	121	1	1	39	10	3600	57
10	9	Z.B.	1	0									5,32	5,48	138	149	1	1	40	10	3800	57
11	10	S.A.	1	0									5,39	5,39	137	122	1	1	40	10	3300	54
12	11	G.F.	1	0															39	8	2950	53
13	12	L.D.	0	0															40	8	3700	56
14	13	B.S.	1	0															41	9	3450	54
15	14	G.T.	1	0															38	9	3900	52
16	15	H.J.	1	0															38	7	3550	53
17	16	K.O.	1	0															38	10	3500	52
18	17	S.P.	0	0															38	7	3750	59
19	18	S.D.	1	0															38	7	2700	51
20	19	S.R.	1	0															39	10	3700	60
21	20	S.G.	0	0															38	7	3600	54
22	21	K.T.	1	0															40	10	3150	54
23	22	K.D.	1	0															41	8	3350	54
24	23	K.S.	0	0															35	4	2550	47
25	24	K.L.	1	0															41	6	3200	54
26	25	K.O.	1	0															41	6	4000	58
27	26	B.P.	0	0															34	8	2200	45
28	27	G.K.	1	0															37	10	3200	52
29	28	C.Z.	1	0															40	10	3600	54
30	29	J.Z.	1	0															38	10	3000	53
31	30	K.A.	1	0															38	8	3100	56
32	31	C.N.	1	0															39	10	3600	57
33	32	D.B.	1	0															39	9	2450	53
34	33	J.C.	0	0															38	4	2250	52
35	34	G.O.	1	0	0	0	0	0	0	1	1,88	1,81	4,69	5,04	118	118	4	4	40	9	3800	58
36	35	K.U.	1	0	0	0	0	0	0	2	1,88	1,47	5,32	5,88	139	139	2	1	40	10	3500	56
37	36	D.R.	1	0	0	0	0	0	0	2	1,47	1,47	5,53	5,6	163	164	1	1	42	9	3850	60
38	37	K.T.	1	0	0	0	0	0	0	2	1,54	1,47	5,39	5,18	150	135	3	3	39	10	3700	55
39	38	S.Z.	1	0	0	0	0	0	0	2	1,47	1,47	5,18	5,18	142	156	1	1	41	8	3250	55
40	39	S.B.	0	0	0	1	0	0	0	2	1,75	1,4	5,11	5,48	119	133	1	1	39	9	3850	58
41	40	S.W.	1	0	0	0	0	0	0	2	1,47	1,54	5,04	5,18	139	139	1	1	37	9	3750	56
42	41	W.N.	0	0	0	0	1	0	1										39	10	4500	58
43	42	S.G.	1	0	0	0	0	0	1										40	10	3740	58
44	43	S.L.	1	0	0	0	0	0	0	2									38	8	3400	54
45	44	S.P.	1	0	0	0	0	0	0	2									39	10	3800	52
46	45	N.M.	0	0	1	1	1	1	2										35	7	3400	57
47	46	N.H.	1	0	0	0	0	0	0	2									36	10	3000	53
48	47	M.I.	0	0	0	0	1	0	2										37	8	3300	56
49	48	L.T.	0	0	1	1	1	1	0	2									38	5	4000	56
50	49	L.R.	1	0	0	0	0	0	1										39	10	3200	58
51	50	L.S.	1	0	0	0	0	0	1										38	10	3650	56
52	51	K.N.	1	0	0	0	0	0	0	2									38	9	3150	53
53	52	K.P.	0	0	0	0	1	0	1	2	1,4	1,4	4,62	4,76	110	110	1	1	38	8	3150	56
54	53	P.O.	1	0	0	0	0	0	2	1	1,88	1,88	5,11	5,11	167	153	2	2	38	10	3850	53
55	54	L.F.	0	0	0	0	1	0	2	2	1,89	1,89	5,11	5,48	149	165	3	3	37	7	2350	47
56	55	N.P.	1	0	0	0	0	0	1	2	2,1	2,03	4,93	5,04	156	136	1	1	37	8	3100	55
57	56	S.D.	1	0	0	0	0	0	2	1	1,4	1,4	5,25	4,9	124	141	1	1	39	8	2550	48
58	57	D.R.	1	0	0	0	0	0	1	1	1,75	2,03	5,25	4,97	167	153	3	3	38	10	3400	57

Ryc. 5.11. W kolumnie UPL pozostało 17 parametrów słuchowych z ucha lewego z najmniejszymi wartościami czasów odpowiedzi na bodziec słuchowy

Na **ryc. 5.11.** widać efekt filtrowania. W kolumnie UPL pozostało 17 parametrów słuchowych z ucha lewego z najmniejszymi wartościami czasu odpowiedzi na bodziec słuchowy.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
1																						
2	1	K.Z.	0	1	0	0	0	0	2	1	2,1	1,4	5,6	6,3	133	138	1	1	37	8	3850	56
10	9	Z.B.	1	0	0	0	0	0	1	1	1,68	1,4	5,32	5,46	138	149	1	1	40	10	3800	57
13	12	L.D.	0	0	1	0	0	0	2	1	1,4	1,47	5,25	5,25	105	121	2	2	40	8	3700	58
18	17	S.P.	0	0	1	1	0	0	2	1	1,4	1,4	5,6	5,6	108	118	3	2	38	7	3750	59
19	18	S.D.	1	0	0	0	0	0	2	2	2,1	1,47	5,25	5,53	130	140	4	3	38	7	2700	51
30	29	J.Z.	1	0	0	0	0	0	1	1	1,47	1,4	5,53	5,11	150	135	2	2	38	10	3000	53
32	31	C.N.	1	0	0	0	0	0	1	2	1,4	1,33	5,11	4,76	119	133	1	1	39	10	3600	57
34	33	J.C.	0	0	1	0	0	1	2	2	1,47	1,4	5,53	5,6	117	117	1	1	36	4	2250	52
36	35	K/U.	1	0	0	0	0	0	2	1	1,68	1,47	5,32	5,88	139	139	2	1	40	10	3500	56
37	36	D.R.	1	0	0	0	0	0	2	1	1,47	1,47	5,53	5,6	163	164	1	1	42	9	3850	60
38	37	K.T.	1	0	0	0	0	0	2	1	1,54	1,47	5,39	5,18	150	135	3	3	39	10	3700	55
39	38	S.Z.	1	0	0	0	0	0	2	1	1,47	1,47	5,18	5,18	142	156	1	1	41	8	3250	55
40	39	S.B.	0	0	0	1	0	0	2	1	1,75	1,4	5,11	5,46	119	133	1	1	39	9	3850	58
43	42	S.G.	1	0	0	0	0	0	1	1	1,47	1,47	5,11	5,11	143	150	1	1	40	10	3740	58
45	44	S.P.	1	0	0	0	0	0	2	2	1,47	1,47	5,53	5,39	140	112	2	1	39	10	3800	52
53	52	K.P.	0	0	0	0	1	0	1	2	1,4	1,4	4,82	4,76	110	110	1	1	38	8	3150	58
57	56	S.D.	1	0	0	0	0	0	2	1	1,4	1,4	5,25	4,9	124	141	1	1	39	8	2550	46
59																						

Na miejscu kwadratu z trójkątem w górnej części kolumny ponownie pojawia się charakterystyczny dla procesu filtrowania symbol lejka, który oznacza, że obecny proces filtrowania odbył się właśnie w tej kolumnie.

Teraz odpowiemy na pytanie, dlaczego wartości zostało 17, a nie 10 – zgodnie z poleceniem. Wyjaśnienie jest proste. W omawianej kolumnie występuje 1 liczba 1,33, 8 liczb 1,4 i 8 liczb 1,47. A zatem $1 + 8 = 9$. Trzeba jeszcze dodać liczbę, żeby było 10. Następną jest 1,47, ale też występuje 8 razy. Filtr nie widzi różnicy pomiędzy nimi i dlatego w kolumnie pozostawia je wszystkie, co daje sumę 17 wartości.

Istnieje również możliwość filtrowania wartości należących do przedziału. W tym celu ze wspomnianego wcześniej menu należy wybrać **Filtr niestandardowy**, a następnie z górnej

Ryc. 5.12. W kolumnie IPLL filtr ma wybrać parametry słuchowe z ucha lewego, których wartości zamykają się w przedziale $IPLL \geq 5,32$; $IPLL \leq 5,53$

listy po lewej jest większe lub równe, a po prawej „5,32”; analogicznie z dolnych list należy wybrać jest mniejsze lub równe i „5,53”. Pozostawiamy domyślnie zaznaczony spójnik I. (→ ryc. 5.12) Wynik filtrowania jest przedstawiony na → ryc. 5.13.

The screenshot shows the Microsoft Excel interface with the 'Dane' (Data) tab selected. The 'Filtruj' (Filter) button in the 'Sortowanie i Filtruj' group is highlighted. A context menu is open over the 'Filtruj' button, showing various filtering and sorting options. The 'Filtr niestandardowy...' (Custom Filter...) dialog box is open, showing the 'Pokaż wiersze, w których:' (Show rows in which:) section. The 'IPLL' column is selected. The criteria are set to 'Jest większe niż lub równe' (Is greater than or equal to) with the value '5,32' and 'Jest mniejsze niż lub równe' (Is less than or equal to) with the value '5,53'. The 'Symbol ? zastępuje dowolny znak.' (Symbol ? replaces any character.) and 'Symbol * zastępuje dowolny ciąg znaków.' (Symbol * replaces any string of characters.) are also visible.

Ryc. 5.14. W kolumnie IPLP filtr ma wybrać parametry słuchowe z ucha prawego, których wartości czasu znajdują się poza nierównościami $IPLP \leq 4,69$; $IPLP \geq 5,67$

Kolejny przykład filtrowania pokaże, jak można wyłączać z wyników określony przedział, a wyniki będą stanowiły obszary wartości na lewo i na prawo na osi odniesienia od tego przedziału (→ ryc. 5.14, → ryc. 5.15).

The screenshot shows the Excel interface with the 'Dane' (Data) tab selected. A context menu is open over column M, showing options like 'Sortuj od najmniejszych do największych', 'Sortuj od największych do najmniejszych', 'Sortuj według kolorów', 'Wyczyść filtr z „IPLP”', 'Filtruj według koloru', and 'Filtruj według koloru'. The 'Filtruj według koloru' option is selected, leading to a 'Filtruj według koloru' dialog box. This dialog box shows a list of values with checkboxes, including 4,62, 4,69, 4,83, 4,9, 4,93, 4,97, 5,04, 5,11, and 5,18. The 'OK' button is highlighted. Below the dialog box, the 'Autofiltr niestandardowy' dialog box is open, showing the criteria for filtering the 'IPLP' column. The criteria are: 'jest mniejsze niż lub równe' 4,69 and 'jest większe niż lub równe' 5,67. The 'LUB' (OR) radio button is selected. The 'OK' button is highlighted.

Ryc. 5.15. W kolumnie IPLP pozostały parametry słuchowe z ucha prawego, których wartości czasu znajdują się w obszarze poza nierównościami $IPLP \leq 4,69$; $IPLP \geq 5,67$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
1																						
3	2	W.I.	1	0	0	0	0	0	1	1	1,75	1,75	5,95	5,95	184	157	4	3	37	8	3400	54
8	7	R.J.	0	1	1	1	0	0	2	1	1,54	1,54	6,16	6,16	128	131	1	1	38	4	3400	54
16	15	H.J.	1	0	0	0	0	0	2	1	1,54	1,54	5,81	5,81	135	147	3	2	36	7	3550	53
27	26	B.P.	0	0	0	1	0	1	2	1	2,03	1,89	5,67	5,81	139	139	1	1	34	8	2200	45
33	32	D.B.	1	0	0	0	0	0	2	2	1,75	1,54	4,69	4,9	148	122	2	2	39	9	2450	53
35	34	G.O.	1	0	0	0	0	0	1	1	1,68	1,81	4,69	5,04	118	118	4	4	40	9	3800	58
46	45	N.M.	0	0	1	1	1	1	2	1	1,4	1,54	5,95	5,81	142	156	1	1	35	7	3400	57
53	52	K.P.	0	0	0	0	1	0	1	2	1,4	1,4	4,62	4,76	110	110	1	1	38	8	3150	58
59																						
60																						

Na kolumnie z parametrem słuchowym dla ucha prawego IPLP ustawiony zostanie filtr, który będzie dopuszczał wszystkie wartości na lewo $\leq 4,69$ oraz liczby na prawo $\geq 5,67$, wyłączając przedział pomiędzy nimi.

Taki przykład czasami zostaje mylnie zinterpretowany, ponieważ osoba wykonująca tego typu obliczenia sugeruje się działaniami, które przeprowadzała wcześniej na innych zbiorach parametrów (bazach). Zatem wpisuje w okienko zależności wartość $IPLP \leq 4,69$, a następnie, wybrawszy nierówność $IPLP \geq 5,67$, pozostawia zaznaczony łącznik i. Wynik wynosi 0, ponieważ żadna z liczb w bazie nie może spełnić tego warunku.

Żeby proces filtrowania przyniósł skutek, należy między dwoma wspomnianymi nierównościami zaznaczyć łącznik lub. Wtedy otrzymamy oczekiwany wynik.

Przygotowanie prezentacji w programie PowerPoint

6.1. Cel i znaczenie prezentacji PowerPoint w biostatystyce

Microsoft PowerPoint od dawna stanowi kluczowe narzędzie w nauczaniu i prezentowaniu wyników badań naukowych, także w biostatystyce. Wynika to z jego zdolności do efektywnej prezentacji skomplikowanych danych i analiz w zrozumiałym i przystępnym sposób.

Głównym celem prezentacji PowerPoint w biostatystyce jest przekazanie wyników analiz statystycznych na tyle klarownie, aby mogły być zrozumiane przez różne grupy odbiorców, w tym studentów, innych naukowców, a także choćby kadrę zarządzającą, której przedstawiciele nie są specjalistami w dziedzinie statystyki. Dzięki wykorzystaniu wizualizacji, takich jak wykresy, diagramy i tabele, prezentacje pomagają uporządkować i ułatwić interpretację wyników analiz statystycznych.

PowerPoint ma szczególne znaczenie w edukacji biostatystycznej, gdzie jest powszechnie wykorzystywany do nauczania najważniejszych koncepcji i technik analizy danych. Nauczyciele mogą np. używać prezentacji do ilustrowania takich zagadnień jak rozkład normalny, testy statystyczne czy regresja liniowa, ułatwiając w ten sposób zrozumienie ich przez studentów.

Jest to ponadto nieocenione narzędzie dla naukowców do przedstawiania wyników ich badań. Odpowiednio przygotowana prezentacja może nie tylko ułatwić publiczne przedstawienie efektów pracy badawczej, ale także promocję wyników wśród innych naukowców, a nawet pomóc w edukacji społecznej na temat znaczenia badań.

Efektywne wykorzystanie PowerPoint w biostatystyce wymaga jednak zarówno zrozumienia koncepcji statystycznych, jak i umiejętności tworzenia klarownych, skutecznych prezentacji. Jest to wyzwanie, któremu można sprostać, rozwijając umiejętności tworzenia prezentacji i zrozumienie technik wizualizacji danych.

Wreszcie PowerPoint odgrywa kluczową rolę w biostatystyce, ponieważ pomaga naukowcom i studentom w komunikacji naukowej, która jest fundamentalnym elementem procesu naukowego. Dzięki skutecznemu prezentowaniu danych statystycznych naukowcy mogą lepiej przedstawiać wyniki swoich badań, co przyczynia się do postępu w dziedzinie biostatystyki.

6.2. Podstawowe informacje o PowerPoint

6.2.1. Krótki opis programu PowerPoint

Microsoft PowerPoint jest wszechstronnym narzędziem do tworzenia prezentacji, używanym zarówno w biznesie, jak i w nauce. Program ten pozwala na efektywne tworzenie, edytowanie i prezentowanie informacji wizualnych, co czyni go nieocenioną pomocą dla studentów, naukowców i nauczycieli, szczególnie w dziedzinie biostatystyki.

Oferuje szeroką gamę narzędzi, które umożliwiają tworzenie atrakcyjnych slajdów prezentacyjnych. Są to m.in. szablony, efekty specjalne, opcje formatowania tekstu,

wsparcie dla różnych formatów multimediów oraz rozmaite rodzaje wykresów i diagramów do przedstawiania danych. Ich szeroki wybór pozwala na dostosowanie prezentacji do potrzeb użytkownika i osiągnięcie pożądaných efektów wizualnych.

Korzystanie z PowerPointa wymaga jednak pewnych umiejętności i wiedzy technicznej. Wielkość i złożoność tego programu może początkowo wydawać się przytłaczająca, szczególnie osobom, które nie miały wcześniej do czynienia z podobnymi aplikacjami. Dlatego wiele publikacji dostarcza szczegółowych instrukcji i wskazówek na temat korzystania z różnych funkcji PowerPointa, pomagając użytkownikom lepiej zrozumieć i wykorzystać możliwości tego programu.

PowerPoint jest także kompatybilny z innymi produktami Microsoftu, takimi jak Word czy Excel, co umożliwia łatwe importowanie i eksportowanie treści między tymi programami. To sprawia, że jest on szczególnie przydatny dla naukowców i studentów, którzy muszą przedstawić skomplikowane dane statystyczne w przystępnej formie.

Program pozwala ponadto na interaktywne przedstawienie danych za pomocą narzędzi takich jak Power BI, co umożliwia tworzenie interaktywnych dashboardów i raportów, które można łatwo zintegrować z prezentacjami. To pozwala na bardziej dynamiczne i interesujące przedstawienie danych, co jest szczególnie ważne w kontekście prezentacji naukowych.

Podsumowując, PowerPoint jest niezwykle elastycznym i wszechstronnym narzędziem do tworzenia prezentacji, które oferuje wiele możliwości dla osób pracujących w dziedzinie biostatystyki. Jednak efektywne wykorzystanie możliwości programu wymaga zrozumienia jego funkcji i właściwości, które są szczegółowo omawiane w wielu publikacjach.

6.2.2. Podstawowe funkcje i narzędzia PowerPoint

Główne kategorie narzędzi aplikacji obejmują obszary takie jak zarządzanie slajdami, edycja tekstu, obróbka obrazów i multimediów, tworzenie wykresów oraz integracja z innymi produktami Microsoft.

6.2.2.1. Zarządzanie slajdami

Jedną z podstawowych funkcji PowerPoint jest zarządzanie slajdami, które obejmuje dodawanie, usuwanie, duplikowanie i reorganizowanie slajdów w prezentacji. Użytkownik może wybierać spośród różnych szablonów dostępnych w programie, które są zaprojektowane do prezentowania różnego rodzaju informacji w efektywny sposób.

6.2.2.2. Edycja tekstu

PowerPoint oferuje zaawansowane narzędzia do formatowania tekstu, takie jak dobór czcionek, rozmiarów, kolorów, efektów specjalnych i stylizacji. Program umożliwia również tworzenie list, wykorzystanie różnych stylów tytułów i podtytułów, a także formatowanie akapitów.

6.2.2.3. Obróbka obrazów i multimediów

Użytkownicy mogą wstawić i edytować różne rodzaje multimediów, w tym rysunki, fotografie, klipy wideo i dźwiękowe. PowerPoint oferuje również narzędzia do przycinania, skalowania, obracania, przesuwania i stosowania efektów artystycznych do obrazów.

6.2.2.4. Tworzenie wykresów

Jednym z najważniejszych narzędzi PowerPoint, szczególnie dla osób pracujących w dziedzinie biostatystyki, jest funkcja tworzenia wykresów. Użytkownicy mogą tworzyć różne rodzaje wykresów, w tym liniowe, kolumnowe, kołowe, punktowe

i wiele innych. PowerPoint pozwala również na ich dostosowanie, w tym zmianę kolorów, stylów, etykiet i skali.

6.2.2.5. Integracja z innymi produktami Microsoftu

PowerPoint pozwala na łatwą integrację z innymi produktami należącymi do pakietu MS Office, takimi jak Word i Excel. Użytkownicy mogą importować tabele i wykresy z Excela, a następnie edytować je bezpośrednio w PowerPointcie. Podobnie można importować tekst z Worda, zachowując przy tym formatowanie.

6.2.2.6. Prezentowanie

Przede wszystkim jednak PowerPoint pozwala prezentować slajdy na różnorodne sposoby, takie jak pokaz slajdów, widok prezentera, automatyczne przejścia między slajdami, a także narzędzia do zaznaczania i podkreślania ważnych punktów podczas prezentacji.

PowerPoint zawiera wiele narzędzi, które mogą być dostosowane do konkretnych potrzeb użytkownika, umożliwiając tworzenie profesjonalnych i efektownych prezentacji. Dlatego ważne jest, aby użytkownicy zrozumieli działanie i umiejętnie wykorzystali te narzędzia do projektowania jak najbardziej efektywnych prezentacji.

6.3. Rozpoczynanie pracy

6.3.1. Wybór tematu i planowanie prezentacji

Wybór tematu jest pierwszym i decydującym krokiem w procesie tworzenia prezentacji. Temat powinien być nie tylko interesujący dla odbiorców, ale również dobrze znany autorowi. W przypadku biostatystyki mogą obejmować różne zagadnienia, takie jak nowe metody analizy danych, wyniki badań epidemiologicznych czy analiz statystycznych.

Planowanie prezentacji jest kolejnym istotnym krokiem po wyborze tematu. Dobrze zaplanowana prezentacja powinna mieć jasny cel, logiczną strukturę i wykorzystywać odpowiednie narzędzia do przekazania głównych założeń. Celem może być informowanie, przekonywanie, edukowanie lub inspirowanie publiczności. Struktura, zwykle obejmująca wstęp, rozwinięcie i zakończenie, powinna prowadzić publiczność przez różne punkty prezentacji w sposób logiczny i spójny.

Podczas planowania prezentacji warto zastanowić się nad rodzajem informacji, która ma być przekazana, i najlepszym sposobem jej przedstawienia. Na przykład skomplikowane dane statystyczne mogą wymagać użycia wykresów, tabel lub innych form graficznych, podczas gdy koncepcje teoretyczne być może najlepiej przedstawić za pomocą tekstu lub diagramów.

Planowanie powinno również obejmować rozważenie logistyki prezentacji, takiej jak czas trwania, dostępny sprzęt i oczekiwania odbiorców. Jeśli np. istnieje ograniczenie czasowe, prezenter musi zaplanować, jak skutecznie przekazać najistotniejsze informacje w dostępnym czasie. Podobnie, jeśli prezentacja ma być wygłoszona online, trzeba zaplanować, jak najlepiej wykorzystać dostępne narzędzia do komunikacji.

Należy pamiętać, że nawet najlepiej zaplanowana prezentacja wymaga prób i modyfikacji. Trzeba przeprowadzić kilka prób, aby się upewnić, że wszystko działa prawidłowo, a przekaz jest jasny i zrozumiały. Ostateczny plan powinien być elastyczny i otwarty na zmiany, w zależności od reakcji odbiorców.

Wybór tematu i planowanie to istotne etapy tworzenia efektywnej prezentacji. Prezenter musi wybrać temat, który zna bardzo dobrze i który jest interesujący dla publiczności, a następnie tak zorganizować prezentację, aby jasno i skutecznie przekazać najważniejsze informacje.

6.3.2. Wybór odpowiedniego szablonu

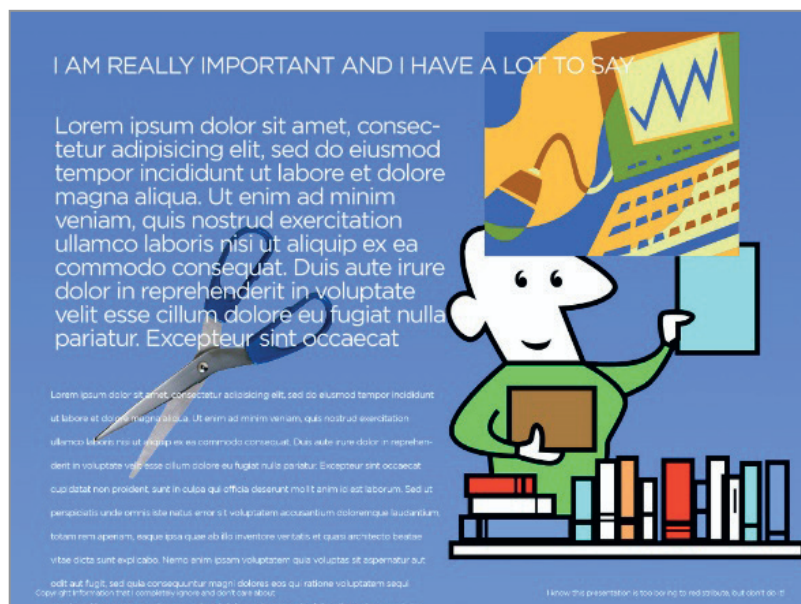
Wybór odpowiedniego szablonu w PowerPointcie ma istotne znaczenie w procesie tworzenia prezentacji. Może on znacząco wpłynąć na odbiór przekazu. Szablony programu zapewniają gotową ramę do tworzenia prezentacji, obejmującą zarówno ogólną kompozycję stron, jak i projektowanie szczegółów, takich jak kolory, czcionki czy układ elementów.

Pierwszym krokiem jest zrozumienie celu prezentacji i odbiorcy. Dla prezentacji biostatystycznych, gdzie dane i ich interpretacja są najistotniejsze, preferowane mogą być szablony, które ułatwiają przedstawienie złożonych danych w czytelny sposób.

Powinien być dostosowany do kontekstu, w którym będzie prezentowany. Obejmuje to kulturę organizacyjną, oczekiwania i preferencje publiczności. Przykładowo na poważnej medycznej konferencji naukowej formalny i minimalistyczny szablon może być bardziej odpowiedni niż kolorowy i żartobliwy (➔ ryc. 6.1).

Ryc. 6.1. Wybór odpowiedniego szablonu jest istotny dla skuteczności komunikacji

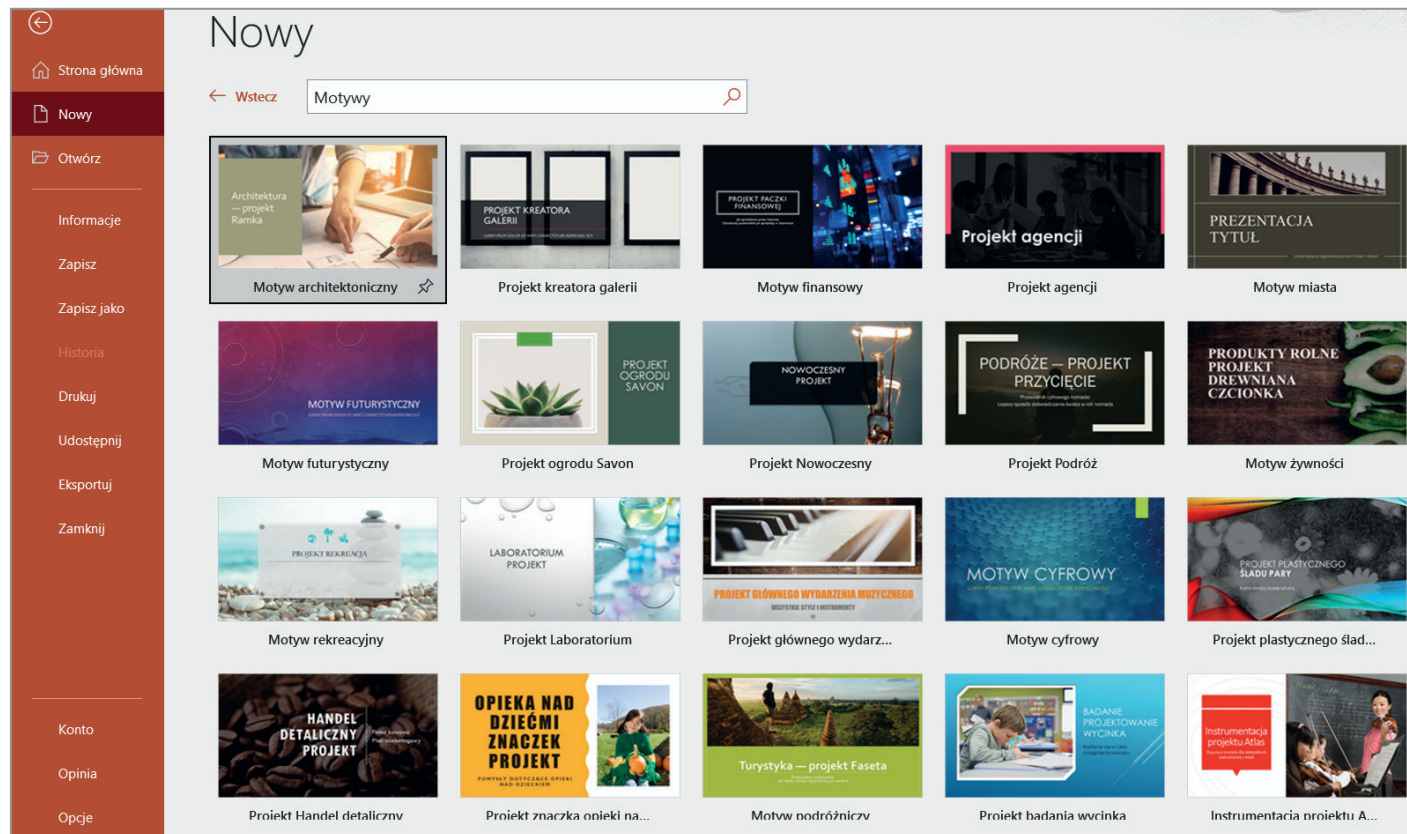
Źródło: <https://www.templatemonster.com/pl/szablony-powerpoint-86955.html#thumbnail-1> (na dole); <https://naurok.com.ua/post/8-bezprograshnih-sposobiv-zipsuvati-prezentaciyu>



Wybór szablonu powinien też uwzględniać indywidualne preferencje twórcy prezentacji. Niektóre mogą być bardziej intuicyjne i łatwe do użycia, a inne mogą lepiej pasować do stylu i preferencji prezentacyjnych twórcy. Dlatego warto poświęcić czas na zapoznanie się z różnymi szablonami i wybór tego, który najbardziej odpowiada naszym potrzebom (➔ **ryc. 6.2**).

Wybór odpowiedniego szablonu jest ważnym etapem procesu tworzenia prezentacji w PowerPoincie. Szablon powinien być dobrany zgodnie z celem prezentacji, oczekiwaniami publiczności, a także osobistymi preferencjami twórcy prezentacji.

Ryc. 6.2. Na ekranie uruchamiania nowej prezentacji można wybrać dla niej szablon



6.3.3. Tworzenie struktury slajdów

Kolejnym, po wyborze tematu, opracowaniu planu i wyborze szablonu, etapem w procesie tworzenia prezentacji jest ustalenie struktury slajdów. Jest to zorganizowana sekwencja slajdów, która prowadzi publiczność przez prezentację.

Podstawowa struktura powinna zawierać 3 główne elementy: wprowadzenie, część główną i zakończenie. Wprowadzenie musi zawierać krótkie przedstawienie tematu, cele prezentacji i potencjalnie tezę, którą prezentacja będzie argumentować. Część główna powinna obejmować dowody lub argumenty na potwierdzenie tezy, a zakończenie – podsumować prezentację i zapewnić miejsce na pytania lub dyskusję.

W przypadku prezentacji naukowych, np. medycznych, istotne jest również uwzględnienie dodatkowych elementów struktury, takich jak metody, wyniki i dyskusja. Metody powinny przedstawić, w jaki sposób dane zostały zgromadzone i analizowane. Wyniki prezentują główne osiągnięcia, a dyskusja interpretuje te wyniki w kontekście literatury naukowej. Każdy z tych elementów może obejmować wiele slajdów, w zależności od złożoności tematu i danych (➔ **ryc. 6.3**).

Tworzenie struktury slajdów wymaga bacznej uwagi i strategicznego myślenia. Najważniejsze jest zachowanie równowagi między przekazywaniem informacji a utrzymaniem zrozumiałej formy dla odbiorców. Zbyt wiele slajdów może zniechęcić i zdezorientować publiczność, podczas gdy zbyt mała ich liczba może nie dostarczyć wystarczających informacji. Struktura powinna być więc dostosowana do celu, złożoności tematu i potrzeb publiczności.

Ryc. 6.3. Proces tworzenia struktury slajdów w programie PowerPoint



W prezentacjach naukowych warto również uwzględnić użycie slajdów przejściowych, które pomagają widzom śledzić postęp i poruszanie się między różnymi sekcjami. Mogą one obejmować krótkie streszczenia, punkty orientacyjne lub pytania, które zapewniają ciągłość i spójność prezentacji (➔ ryc. 6.4).

Ryc. 6.4. Przykład krytycznego podejścia przy tworzeniu prezentacji naukowej

Źródło: <https://magisterna5.pl/wp-content/uploads/2021/12/krytyczne-podejscie-do-problemu-badawczego-w-dyskusji.png>



Struktura slajdów powinna służyć za drogowskaz dla publiczności, pomagając jej zrozumieć, na jakim etapie prezentacji jest i dokąd zmierza. Dobrze zaprojektowana struktura slajdów może znacznie poprawić klarowność i skuteczność prezentacji, szczególnie naukowych.

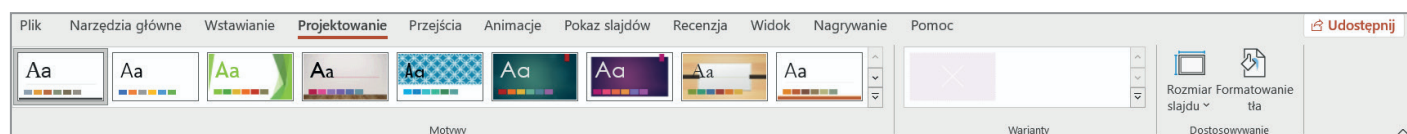
6.3.4. Kluczowe funkcje, które umożliwią wzbogacenie prezentacji

6.3.4.1. Jak zmienić tło prezentacji w PowerPoint

Ryc. 6.5. Polecenie Formatowanie tła znajduje się po prawej stronie karty Projektowanie

W programie PowerPoint można ustawić tło, które może być jednolitym kolorem, gradientem lub obrazem. Jeśli standardowe tło nie pasuje do zadań prezentacji, zawsze możesz je zmienić w podany poniżej sposób.

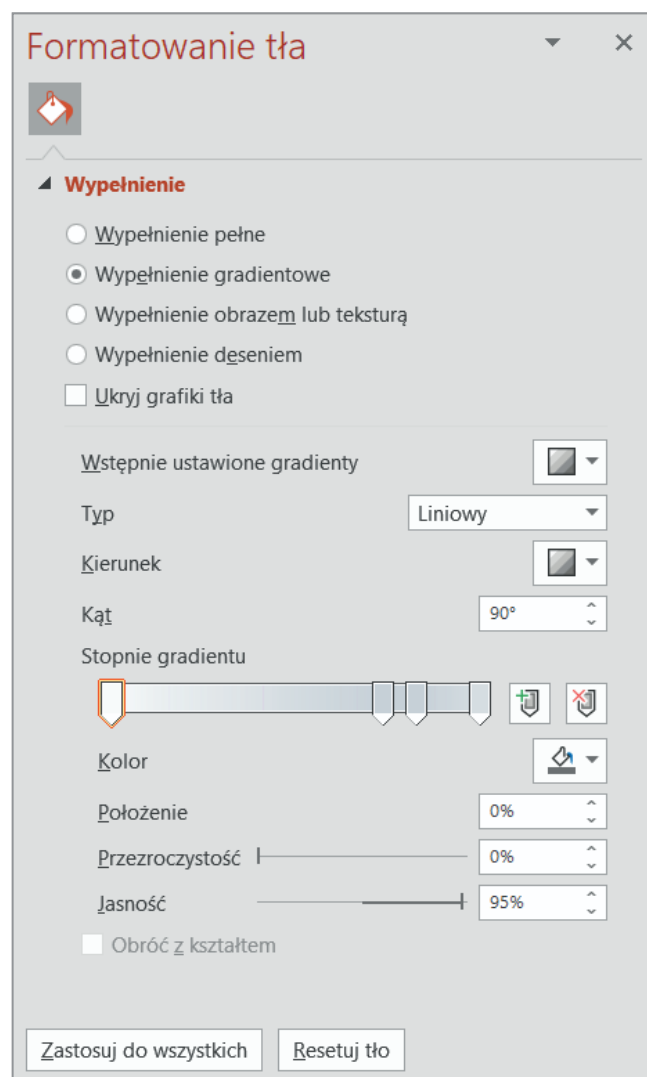
Na karcie Projektowanie w grupie Dostosowywanie kliknij Formatowanie tła (➔ ryc. 6.5).



Korzystając z dostępnych parametrów, możesz dostosować tło zgodnie z zamysłem (➔ ryc. 6.6).

Po ustawieniu pożądanego tła zaakceptuj zmiany, klikając Zastosuj do wszystkich.

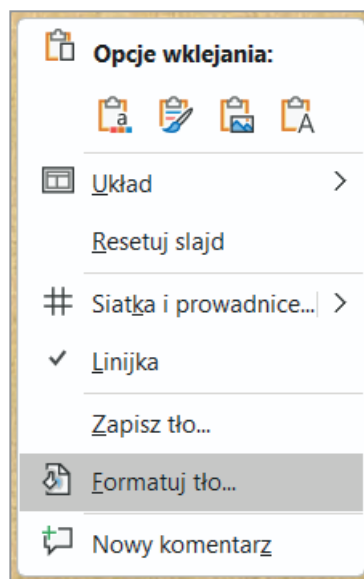
Ryc. 6.6. Zawartość okna Formatowanie tła



6.3.4.2. Jak dodać własny obraz z komputera jako tło

Aby dodać własny obraz z komputera jako tło, trzeba kliknąć prawym przyciskiem myszy sam slajd i wybrać opcję **Formatuj tło** (→ ryc. 6.7).

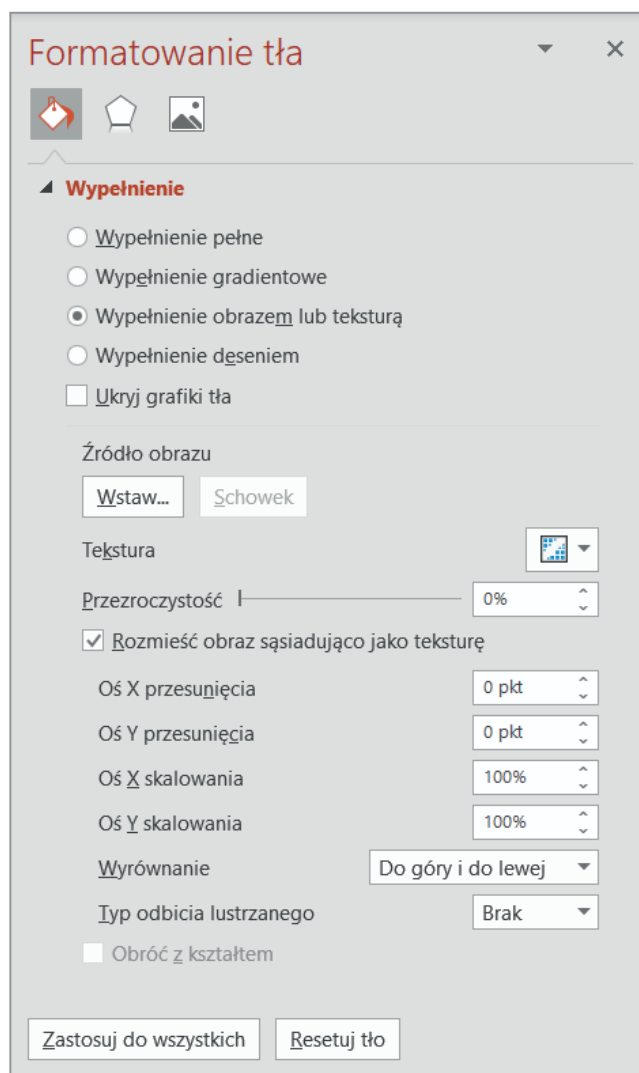
Ryc. 6.7. Kliknięcie polecenia **Formatuj tło** z menu kontekstowego slajdu to pierwszy krok do wstawienia własnego obrazu jako tła



W panelu **Formatowanie tła** trzeba kliknąć **Wypełnienie obrazem lub teksturą** i dopiero wtedy w sekcji **Źródło obrazu** należy wybrać **Wstaw** (→ ryc. 6.8).

Teraz można wybrać obraz z określonej lokalizacji na twardym dysku komputera.

Ryc. 6.8. Po kliknięciu polecenia **Formatuj tło** z menu kontekstowego pojawia się znane już okno **Formatowanie tła**

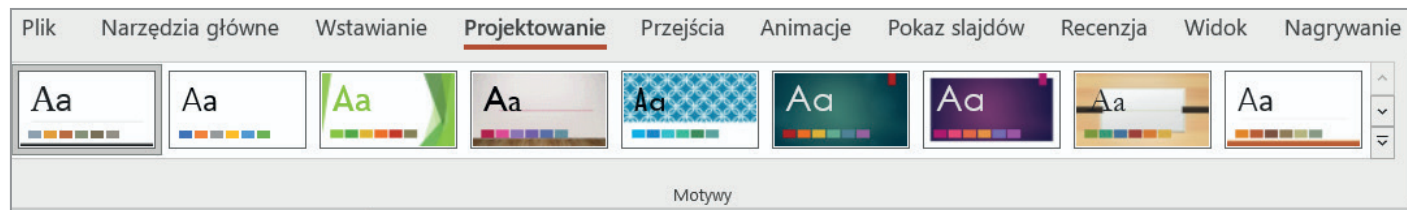


6.3.4.3. Jak zmienić szablon w programie PowerPoint

Zwykle szablon prezentacji jest wybierany na samym początku jej tworzenia. Ale jeśli zaszła konieczność wymiany tła już podczas tworzenia prezentacji, nie ma potrzeby zaczynać wszystkiego od nowa, zawsze można dokonać tego w trakcie pracy.

Aby to zrobić w karcie **Projektowanie**, w grupie **Motywy** trzeba wybrać propozycję tła, która będzie pasować do tworzonej prezentacji (➔ ryc. 6.9).

Ryc. 6.9. Zawartość grupy **Motywy** z karty **Projektowanie** pozwala na zmianę kolorystyki prezentacji

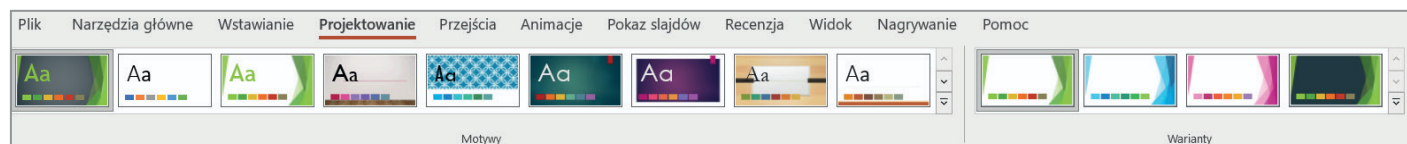


Aby zobaczyć wszystkie możliwe opcje tła, należy je przełączać za pomocą strzałek znajdujących się po prawej stronie.

Po wyborze motywu można wybrać odpowiadającą nam jego wersję w grupie **Warianty** (➔ ryc. 6.10).

Możliwe jest również samodzielne dostosowanie szablonu, jeśli gotowe projekty nie są odpowiednie.

Ryc. 6.10. Zawartość grupy **Warianty** daje możliwość wyboru różnych kolorów szablonu

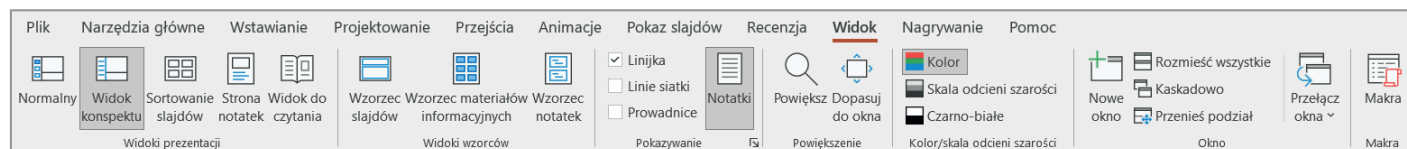


6.3.4.4. Jak zrobić spis treści w prezentacji

W trakcie tworzenia prezentacji możliwe jest utworzenie osobnego slajdu ze spisem treści i samodzielne wprowadzenie do niego tytułów. Możliwe jest również szybkie skopiowanie wszystkich tytułów slajdów naraz i wklejenie ich w wymaganym miejscu.

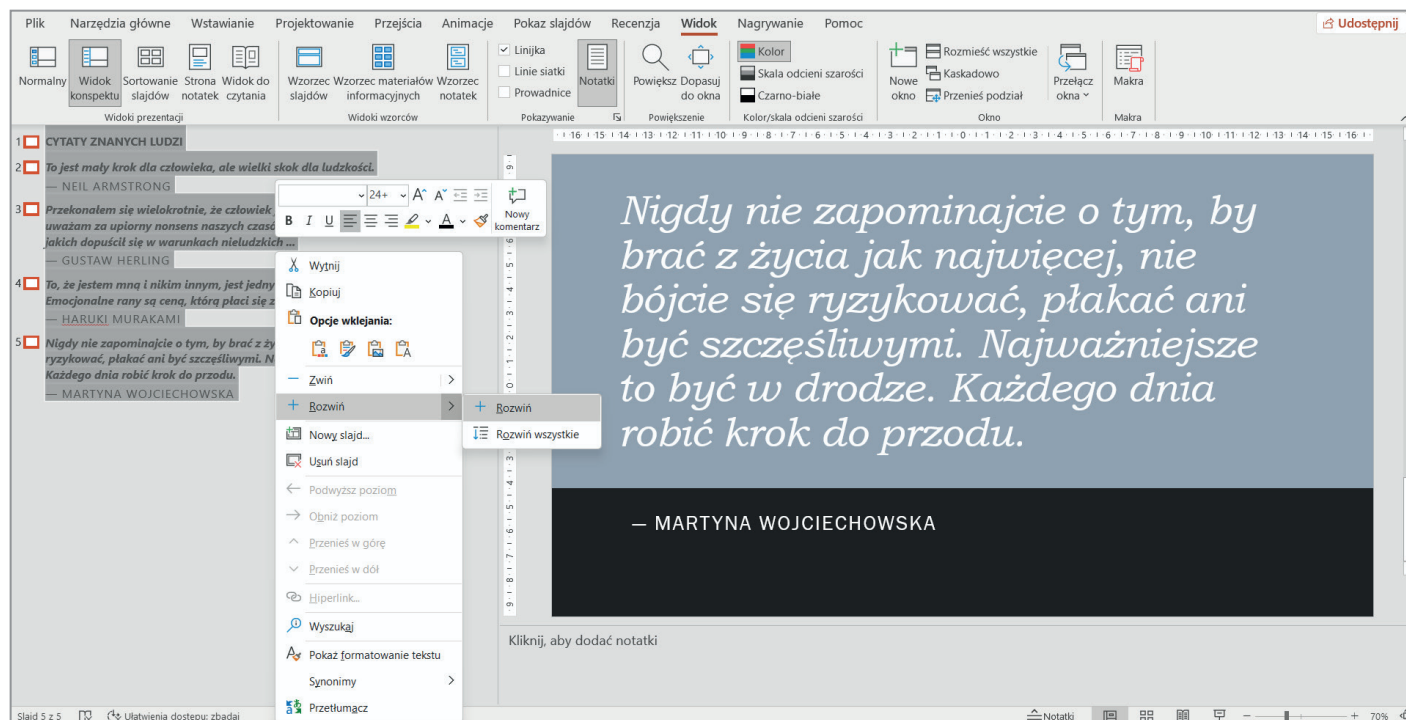
W tym celu przejdź do karty **Widok** i wybierz polecenie **Widok konspektu** (➔ ryc. 6.11).

Ryc. 6.11. Polecenie **Widok konspektu** znajduje się w karcie **Widok**



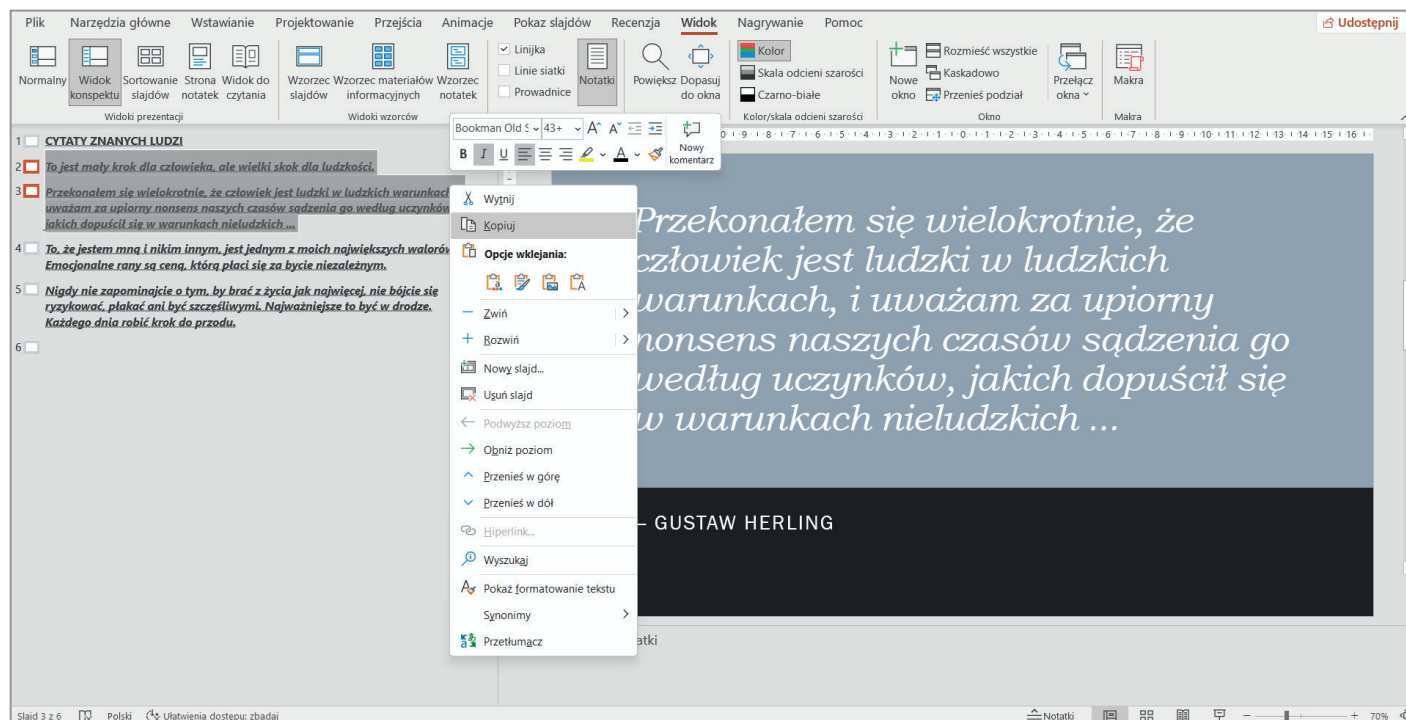
Ryc. 6.12. Polecenie **Rozwiń** z menu kontekstowego widoku konspektu

Aby zobaczyć zawartość slajdów w trybie **Widok konspektu**, a nie tylko ich tytuły, należy kliknąć prawym przyciskiem myszy w oknie miniatur slajdów i z menu kontekstowego wybrać **Rozwiń** lub **Rozwiń wszystko**. Jeśli nie ma już potrzeby wyświetlania całej zawartości slajdu, wybierz **Zwiń** lub **Zwiń wszystko** (➡ ryc. 6.12).



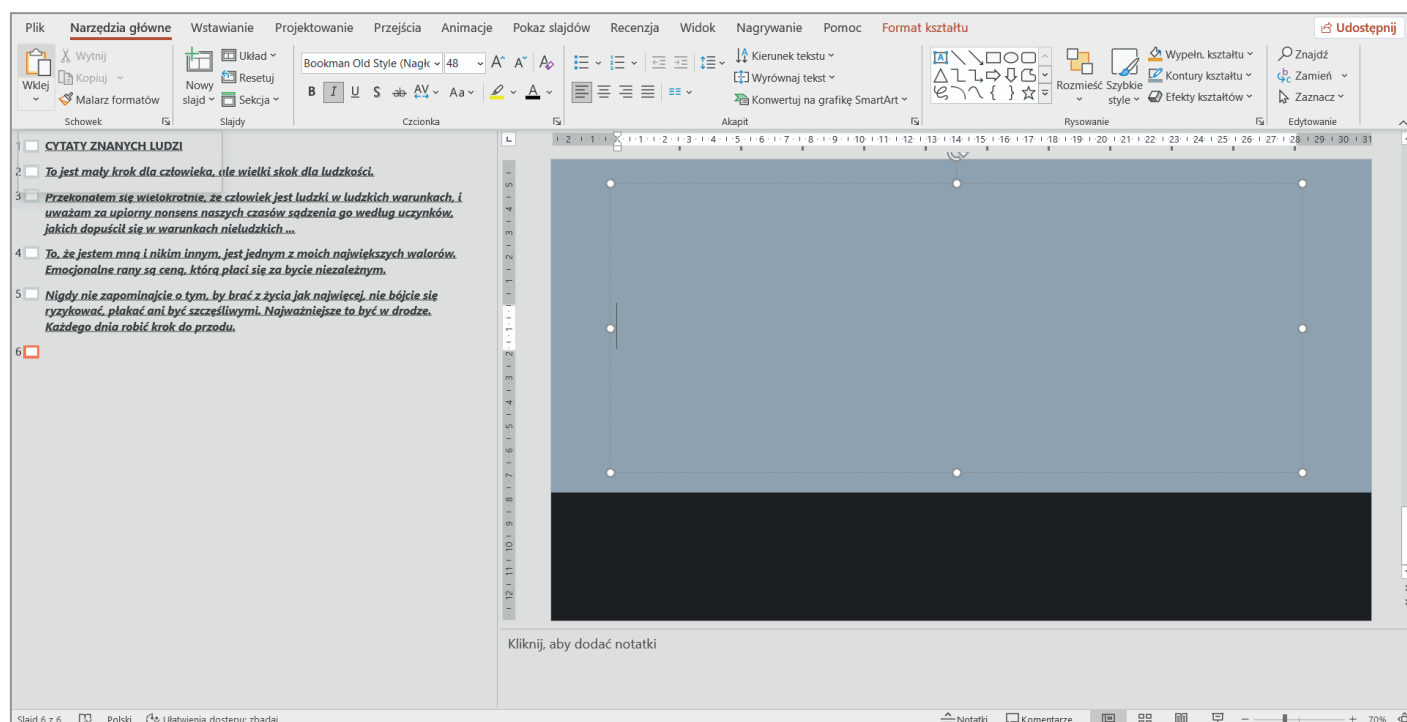
Ryc. 6.13. Tytuły slajdów można skopiować w trybie widoku konspektu

Aby skopiować tytuły slajdów, trzeba je najpierw zaznaczyć (tak jak zwykle przy zaznaczaniu tekstu), a następnie kliknąć prawym przyciskiem myszy i wybrać polecenie **Kopij** (➡ ryc. 6.13).



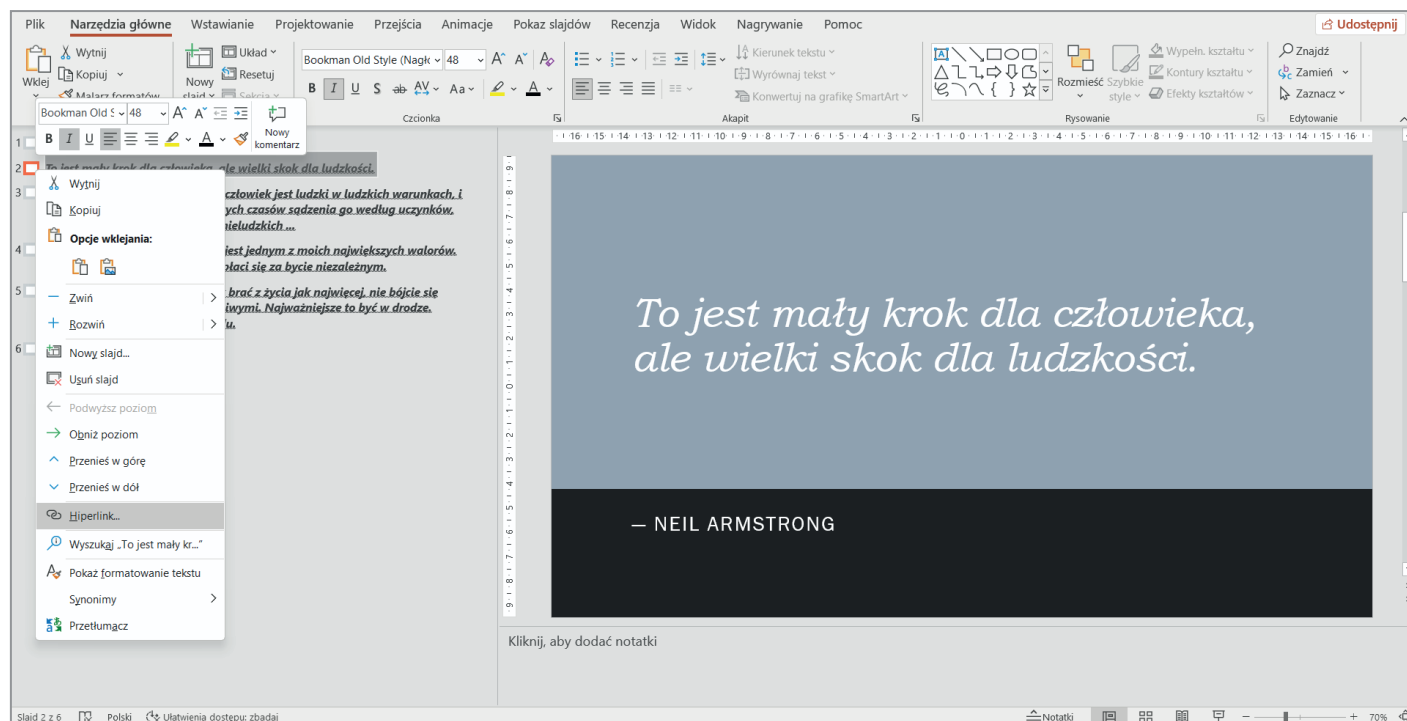
Ryc. 6.14. Na slajdzie spisu treści należy wkleić skopiowane tytuły

Po zakończeniu kopiowania trzeba przejść bezpośrednio do slajdu ze spisem treści, a następnie wkleić w nim skopiowane tytuły. Można to zrobić za pomocą kombinacji klawiszy **Ctrl + V** lub w dowolny inny wygodny sposób (→ ryc. 6.14).

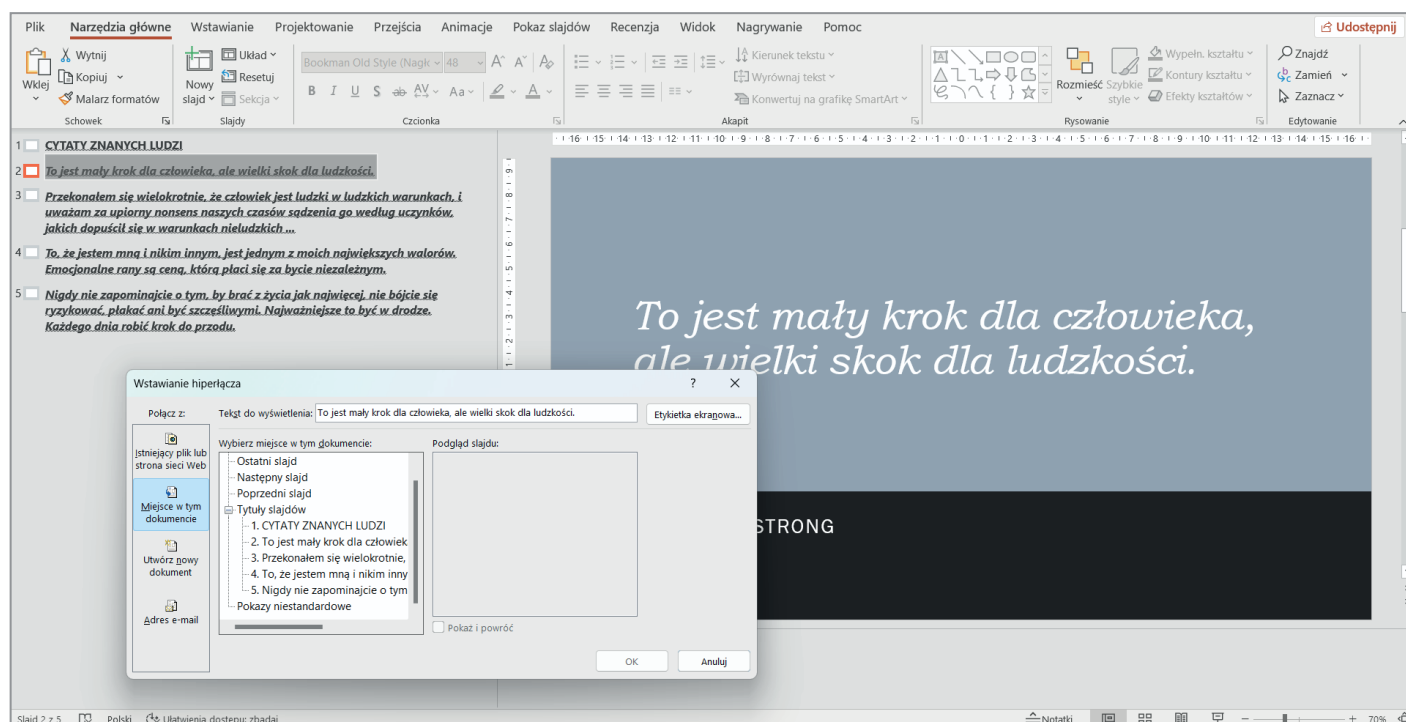


Ryc. 6.15. Tworzenie hiperłącza z tytułów w menu

Jeśli konieczne będzie dodanie hiperłącza do slajdu ze spisem treści, należy zaznaczyć niezbędne nagłówki i kliknąć prawym przyciskiem myszy, a następnie w menu podręcznym wybrać polecenie **Hiperlink** (→ ryc. 6.15).



Ryc. 6.16. Okno wstawiania hiperłącza w prezentacji

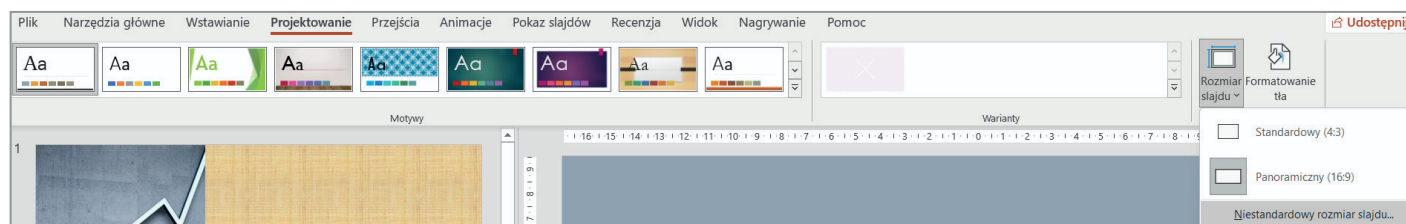


6.3.4.5. Obracanie slajdu

Jeśli domyślne ustawienia slajdów są nieodpowiednie, zawsze istnieje możliwość zmiany ich orientacji (poziomej lub pionowej) oraz rozmiarów (domyślne proporcje 4 : 3, 16 : 9 lub dowolny rozmiar slajdu). Zmiany te można wprowadzić na samym początku tworzenia prezentacji lub w trakcie prac nad nią.

Ryc. 6.17. Zmiana rozmiaru slajdu poleceniem Rozmiar slajdu

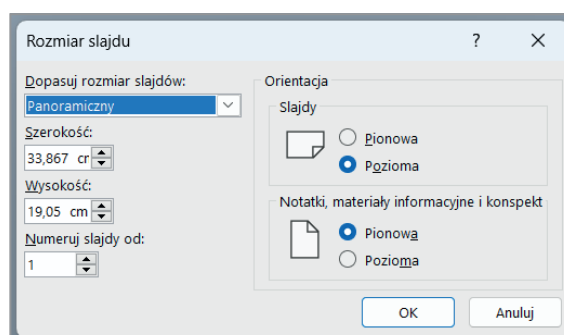
W tym celu należy otworzyć kartę **Projektowanie** i po prawej stronie w sekcji **Dostosowanie** wybrać żądany rozmiar slajdu (→ **ryc. 6.17**).



Żeby zmienić orientację slajdu, w tym samym menu na karcie **Projektowanie** trzeba wybrać **Niestandardowy rozmiar slajdów**. W wyskakującym oknie można zmienić nie tylko orientację slajdów, ale także ustawić pożądane przez użytkownika ich niestandardowe wymiary (➔ **ryc. 6.18**).

Po wprowadzeniu niezbędnych zmian zatwierdzamy (klikamy OK).

Ryc. 6.18. Okno niestandardowych wymiarów slajdów

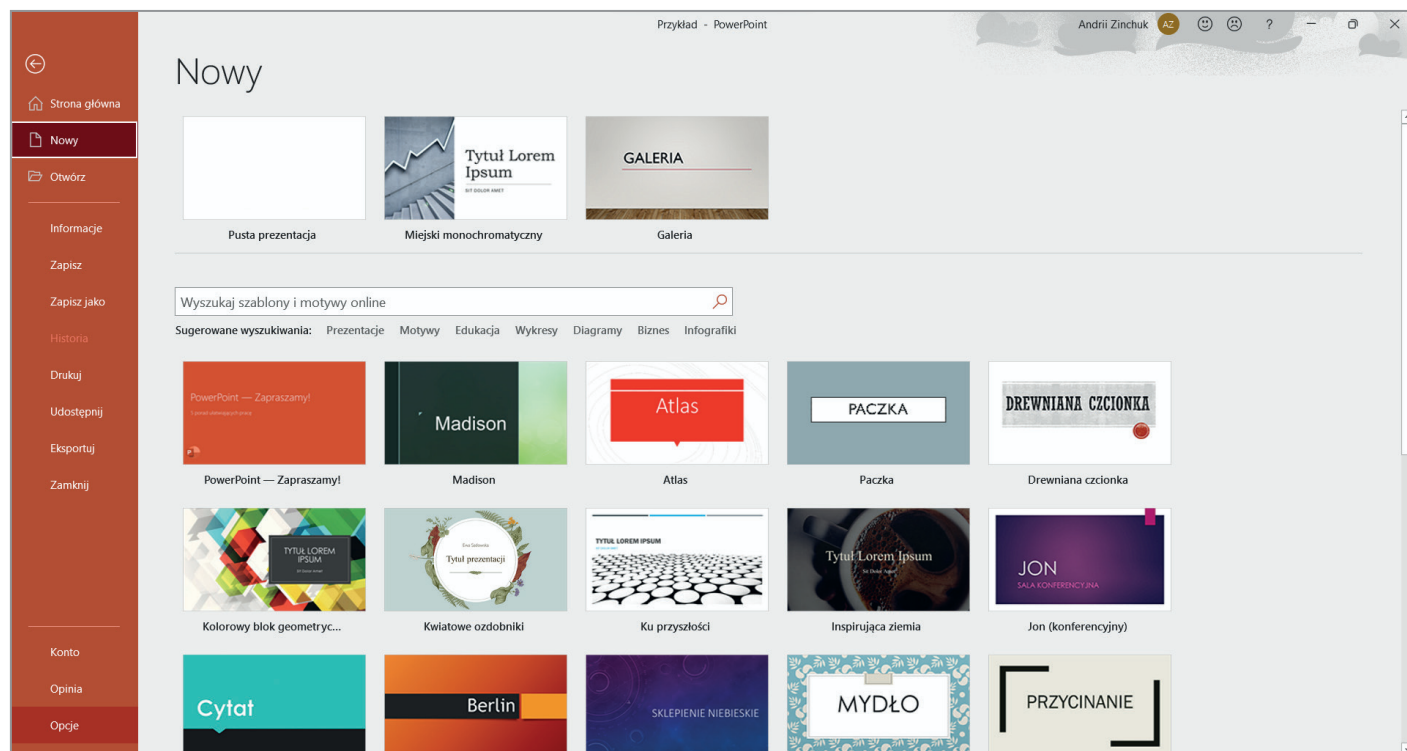


6.3.4.6. Automatyczne sprawdzanie pisowni

Jeśli w trakcie pracy zajdzie konieczność dodatkowego sprawdzenia pisowni i automatycznego poprawiania tekstu, możesz bardzo łatwo włączyć tę opcję, a jeśli nie ma takiej potrzeby, możesz ją odrzucić.

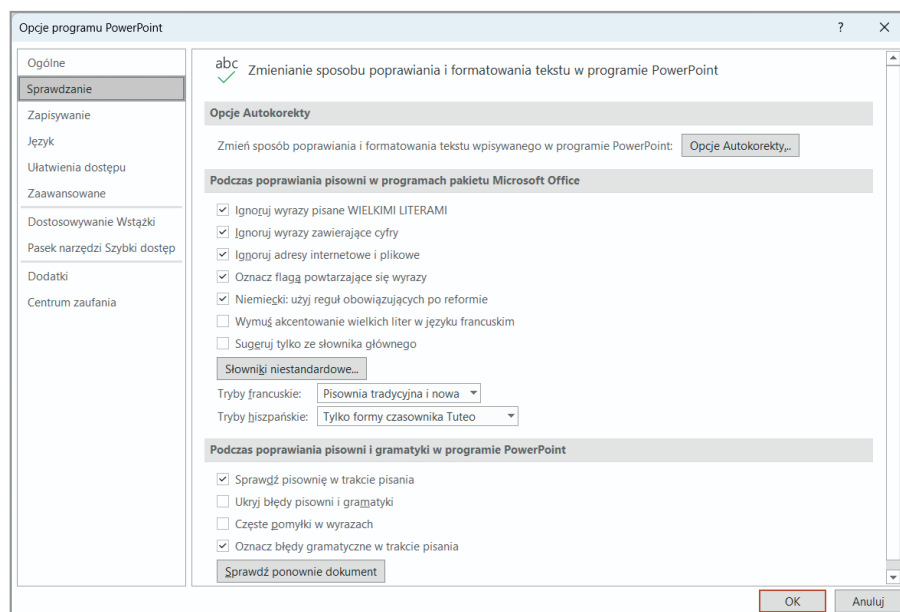
Ryc. 6.19. Okno po kliknięciu przycisku Plik (dostęp do przycisku Opcje)

W tym celu wybierz kartę Plik, a następnie Opcje (→ ryc. 6.19).



Po lewej stronie wyskakującego okna wybierz polecenie Sprawdzanie, a następnie kliknij przycisk Opcje Autokorekty, który pojawi się po prawej stronie u góry okna (→ ryc. 6.20).

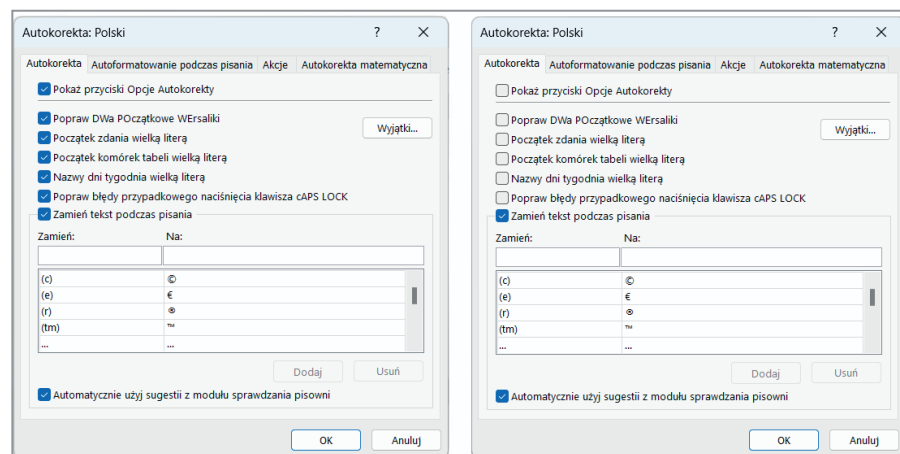
Ryc. 6.20. Dostęp do Opcji Autokorekty



W kolejnym wyskakującym oknie, na dole wszystkich wymienionych opcji (w pozostałych także można usunąć lub zostawić oznaczenia) według własnego uznania można odznaczyć lub zaznaczyć pole **Zamień tekst podczas pisania** (➔ ryc. 6.21).

Warto pamiętać, że ta funkcja nie jest włączona w tym samym czasie dla całego pakietu Microsoft Office.

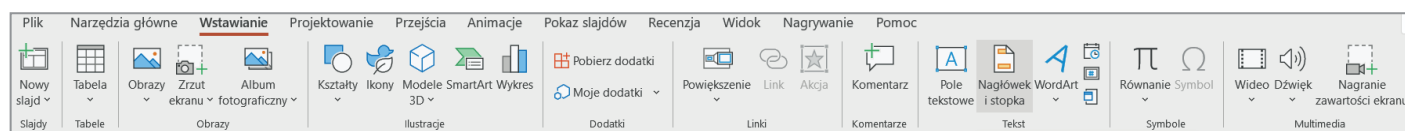
Ryc. 6.21. Możliwość odznaczenia i zaznaczenia dodatkowych opcji



6.3.4.7. Dodawanie przypisów

Ryc. 6.22. Widok paska narzędzi w karcie **Wstawianie** i wybór przycisku **Nagłówek i stopka**

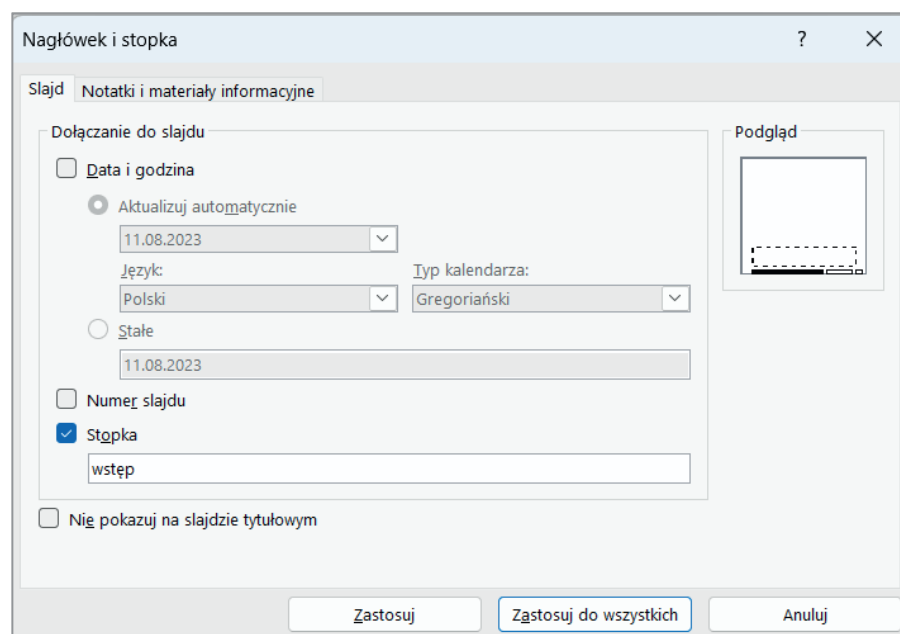
Aby dodać przypis do slajdu prezentacji, należy wybrać slajd, na którym zostanie on wstawiony, następnie wybrać kartę **Wstawianie** i polecenie **Nagłówek i stopka** w sekcji **Tekst** (➔ ryc. 6.22).



Kolejnym krokiem jest wybór opcji **Stopka** i dodanie potrzebnego nam tekstu. W tym samym oknie istnieje możliwość wstawienia numeracji slajdów (jeśli jest taka potrzeba). Aby przypisy nie pojawiły się na slajdzie tytułowym, należy zaznaczyć opcję **Nie pokazuj na slajdzie tytułowym**.

W zależności od założeń wprowadzone powyżej zmiany można zastosować zarówno dla jednego slajdu, jak i dla całej prezentacji. W tym celu należy kliknąć przycisk **Zastosuj** lub **Zastosuj do wszystkich** (➔ ryc. 6.23).

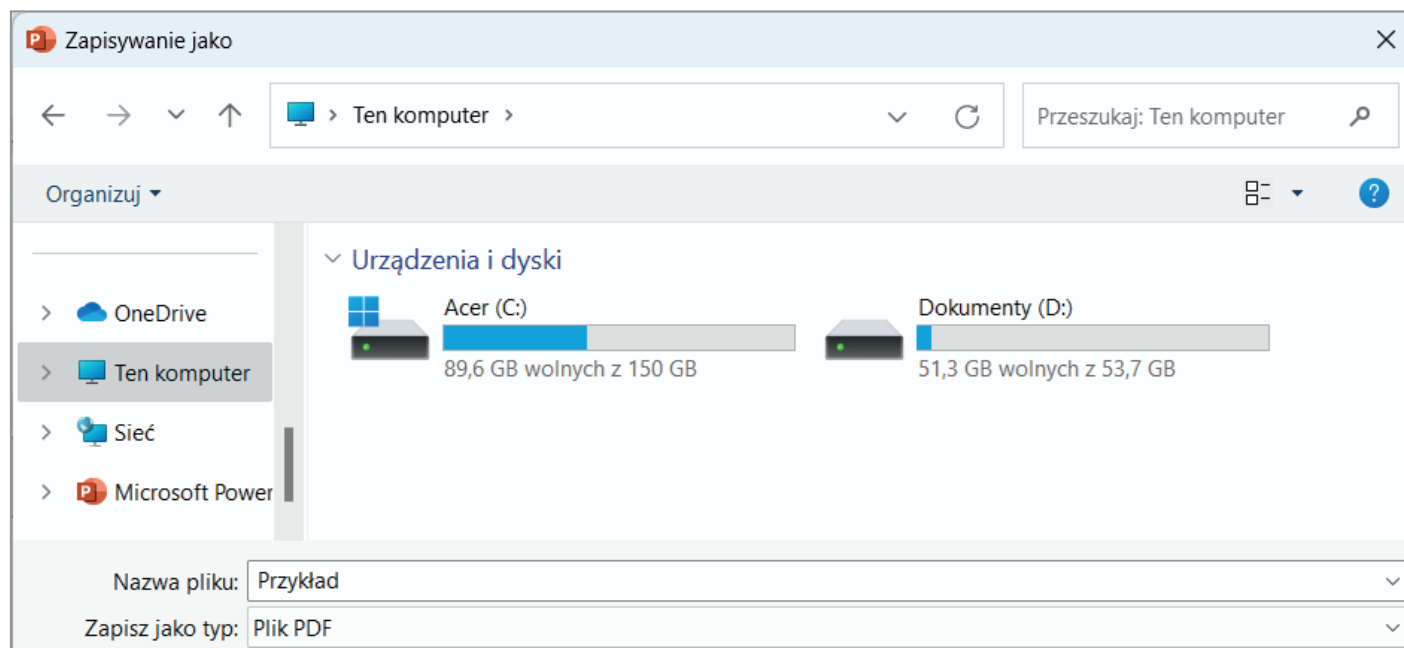
Ryc. 6.23. Okno do pracy z nagłówkiem i stopką



6.3.4.8. Zachowanie formatowania w pliku PDF

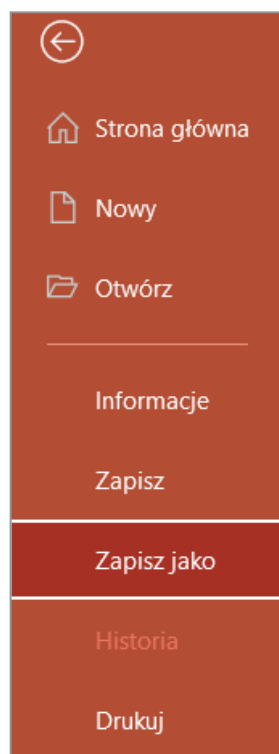
Zdarzają się przypadki, gdy podczas otwierania tej samej prezentacji na różnych komputerach (w różnych wersjach programu PowerPoint) zostaje utracone formatowanie na slajdach prezentacji lub w ogóle nie można otworzyć prezentacji. Aby uniknąć tego problemu, można po prostu zapisać prezentację w formacie PDF (→ ryc. 6.24).

Ryc. 6.24. Wybór formatu PDF do zapisu prezentacji



Aby to zrobić, wybierz kartę **Plik**, w niej otwórz sekcję **Zapisz jako**, a następnie po prawej stronie paska bocznego wybierz **Przeglądaj**. W wyskakującym nowym oknie, które się pojawi, należy wybrać lokalizację, w której chcemy zapisać nowy plik. W razie potrzeby można zmienić nazwę pliku w polu do tego przeznaczonym, a poniżej w polu **Zapisz jako typ** należy wybrać **Plik PDF** (lub inny wymagany format zapisu pliku). Na koniec klikamy przycisk **Zapisz** (→ ryc. 6.25).

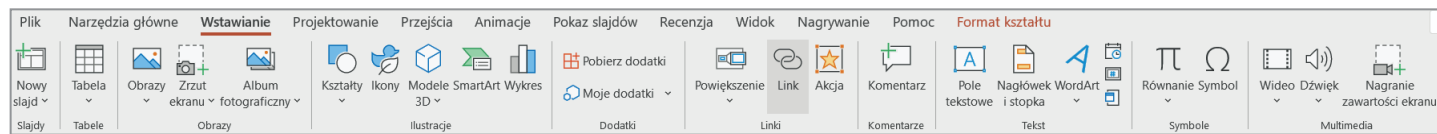
Ryc. 6.25. Wybór lokalizacji zapisu pliku



6.3.4.9. Wstawianie hiperłącza

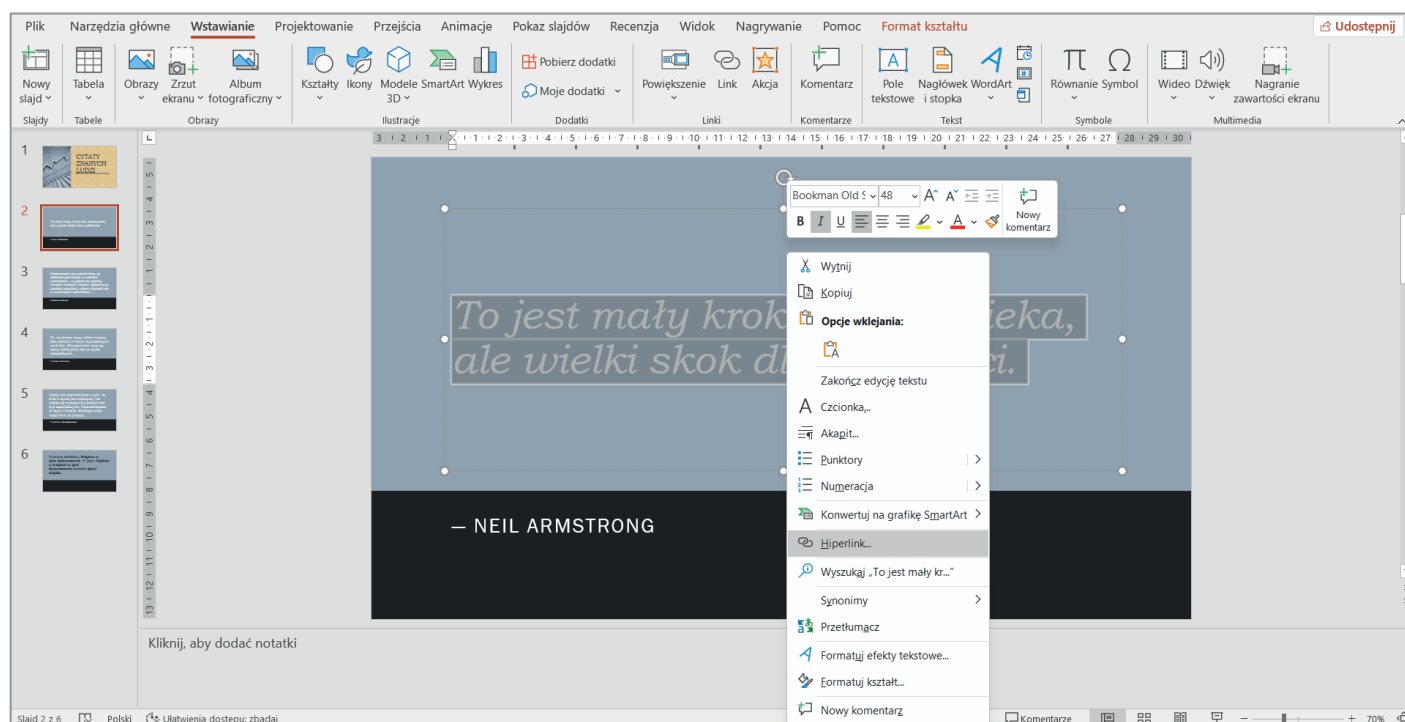
Ryc. 6.26. Widok paska narzędzi w zakładce Wstawianie i wybór przycisku Link

Aby dodać hiperłącze do prezentacji, należy zaznaczyć na slajdzie prezentacji odpowiedni fragment tekstu, następnie na wstążce wybrać kartę Wstawianie i w sekcji Linki kliknąć polecenie Link (→ ryc. 6.26).



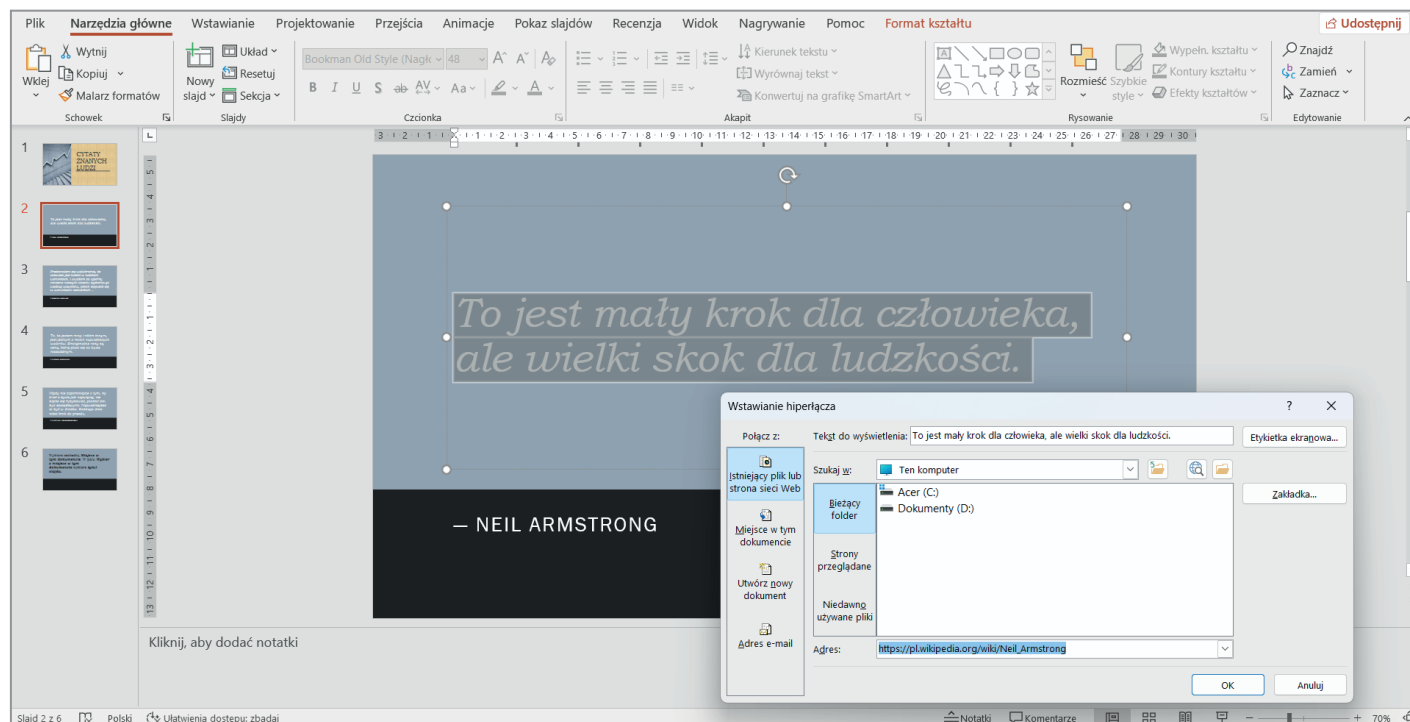
Ryc. 6.27. Przykład nowego okna wyboru funkcji Hiperlink po kliknięciu prawym przyciskiem myszy na zaznaczony tekst

Można także kliknąć prawym przyciskiem myszy zaznaczony tekst i w nowym oknie wybrać Hiperlink (→ ryc. 6.27).



Ryc. 6.28. Kolejne okno po kliknięciu przycisku Hiperlink

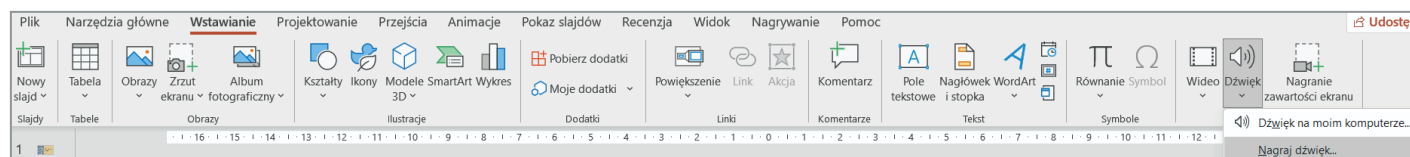
Następnie w wyskakującym oknie w sekcji **Połącz z:** należy wybrać pierwszy od góry przycisk **Istniejący plik lub strona sieci Web**, w sekcji **Szukaj w:** opcję miejsca docelowego wedle potrzeby, a potem w polu **Adres** w odpowiednim miejscu wkleić dane miejsca docelowego i kliknąć **OK** (→ ryc. 6.28).



6.3.4.10. Wstawianie plików audio i wideo

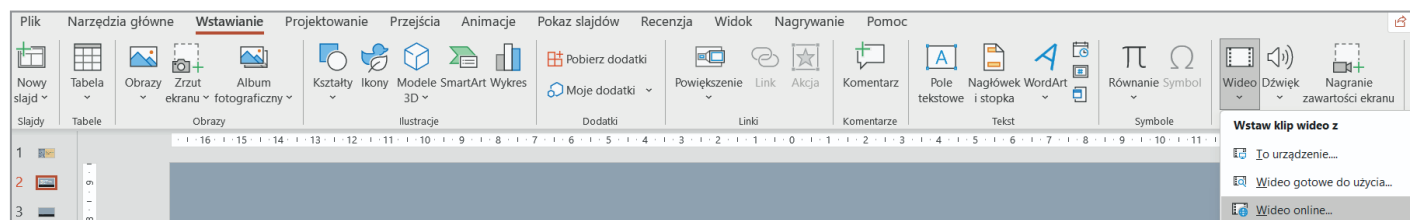
Ryc. 6.29. Widok paska narzędzi w zakładce **Wstawianie** i wybór przycisku **Dźwięk**

Aby wstawić do slajdu muzykę lub wideo z komputera, należy wybrać odpowiedni slajd prezentacji, który ma zawierać element dźwiękowy, a następnie z karty **Wstawianie**, z sekcji **Multimedia** wybrać polecenie **Dźwięk** i z rozwijanego menu opcję **Dźwięk na moim komputerze**. W wyskakującym oknie, które się pojawi, należy wybrać lokalizację żądanego pliku audio (→ ryc. 6.29).



Ryc. 6.30. Widok paska narzędzi w zakładce **Wstawianie** i wybór przycisku **Wideo**

Podobne czynności należy wykonać, aby wstawić do prezentacji plik wideo, z tą różnicą, że w sekcji **Multimedia** należy kliknąć przycisk **Wideo** (→ ryc. 6.30). Następnie wykonuje się te same czynności co przy wstawianiu pliku audio.

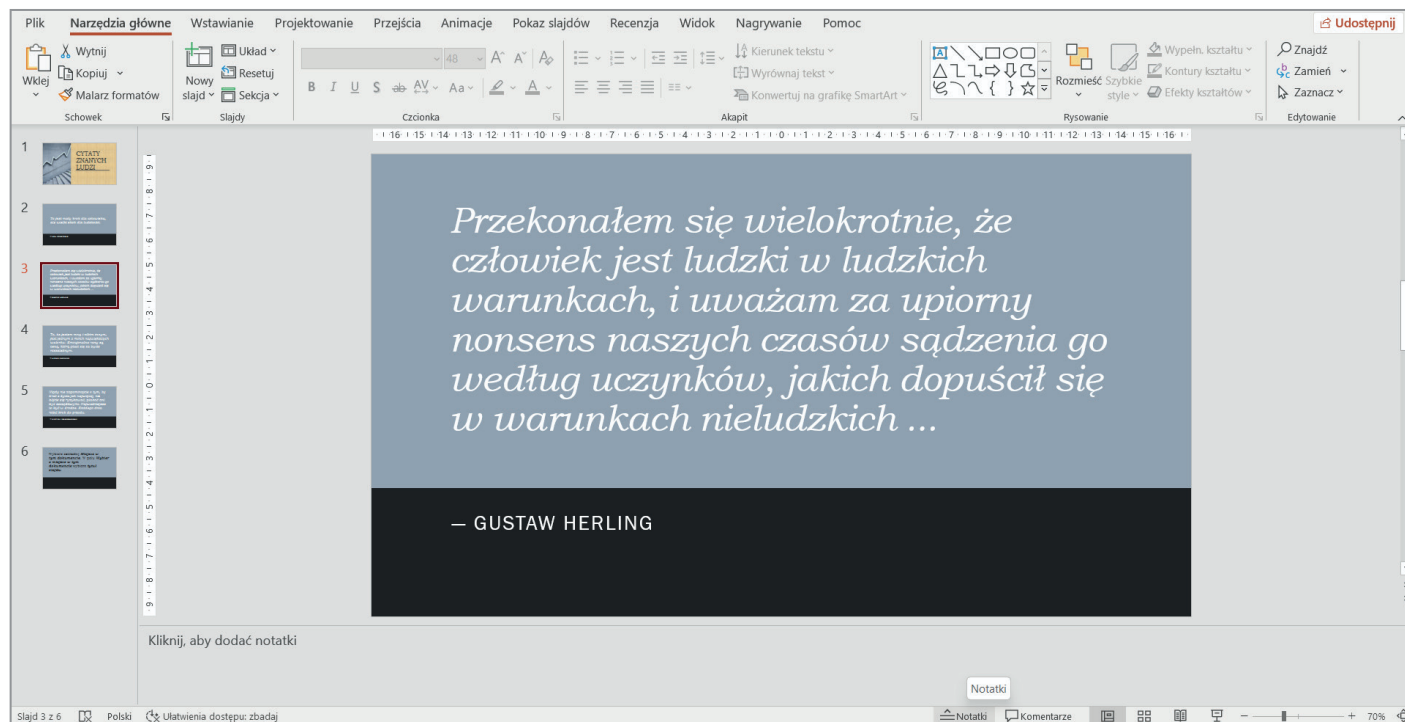


6.3.4.11. Dodawanie notatek

Dla wygody można dodać notatki, które w trakcie prezentacji nie są widoczne dla słuchaczy, a mogą bardzo pomóc prowadzącemu prezentację. W tym celu na pasku u dołu okna trzeba kliknąć lewym przyciskiem myszy **Notatki** (→ ryc. 6.31). Bezpośrednio pod samym slajdem pojawi się pole do dodania notatek dla prelegenta (dość często pole do dodawania notatek już początkowo jest otwarte, co oznacza, że nie zawsze trzeba wykonywać podobne czynności, aby je otworzyć).

Należy pamiętać, że notatki wpisuje się dla każdego slajdu osobno.

Ryc. 6.31. Miejsce na wpisywanie notatek

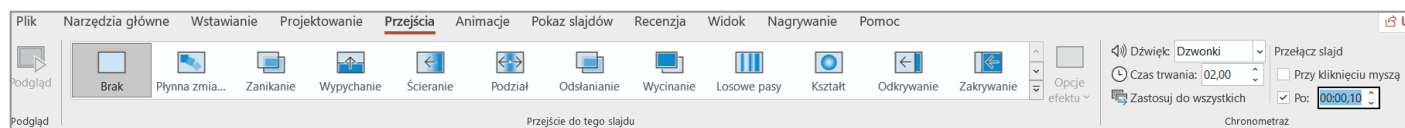


6.3.4.12. Automatyczne przełączanie slajdów

Dla wygody prelegenta istnieje także możliwość włączenia automatycznego przełączania slajdów (w określonych odstępach czasu) w trakcie prezentacji.

Aby to zrobić, wybierz kartę **Przejęcia** na wstążce i po prawej stronie w sekcji **Chronometraż** określ wszystkie parametry automatycznego przełączania slajdów (czas trwania, przełączanie slajdu i inne niezbędne ustawienia, → ryc. 6.32).

Ryc. 6.32. Widok paska narzędzi w zakładce **Przejęcia** i wybór **Chronometrażu**



6.4. Tworzenie efektywnych slajdów

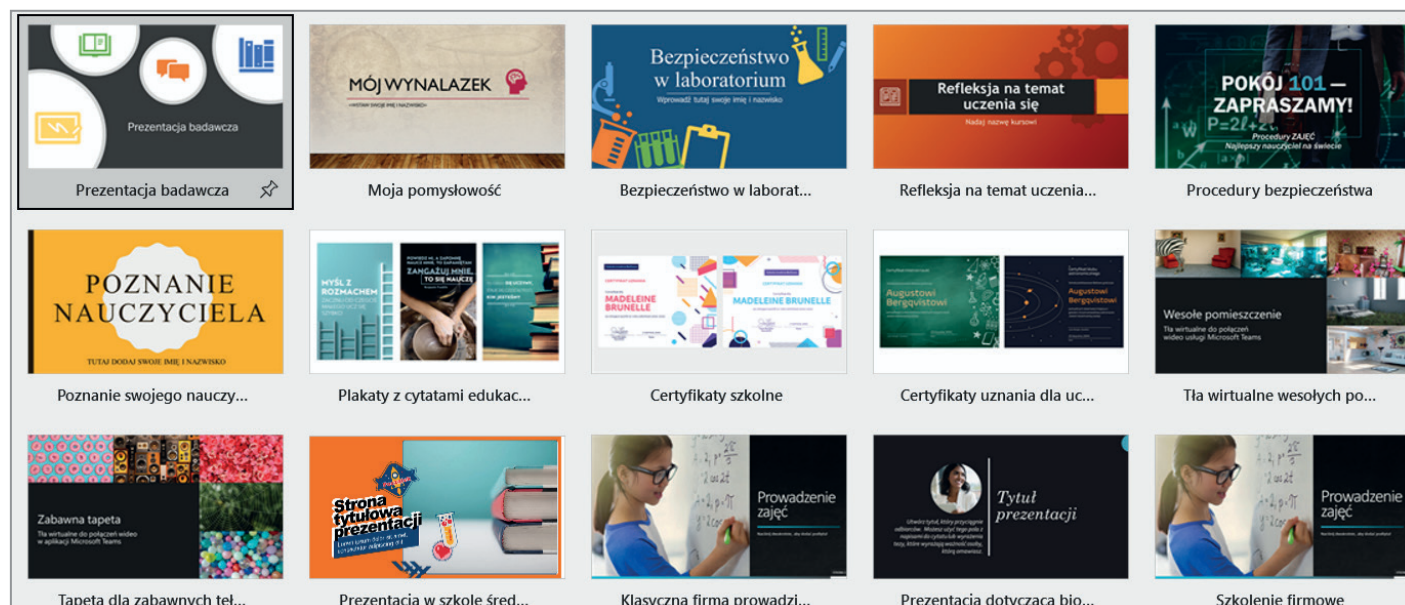
6.4.1. Zasady dotyczące tekstu i czcionek

Znaczącą rolę w projektowaniu efektywnych slajdów odgrywa tekst, jego prezentacja i czytelność, które są nieodłącznym elementem procesu komunikacji. Przestrzeganie zasad dotyczących tekstu i czcionek ułatwia odczytanie i zrozumienie prezentowanych treści.

Czcionka jest jednym z podstawowych elementów wykorzystywanych w procesie tworzenia prezentacji. Wybór właściwego kroju pisma może znacząco wpływać na odbiór prezentacji. Powszechnie zaleca się stosowanie czcionek bezszeryfowych, takich jak Arial lub Calibri, które są łatwe do odczytu na ekranie. Wielkość powinna być dostateczna, aby umożliwić odczytanie tekstu przez wszystkich uczestników – minimalny rozmiar czcionki nie powinien być mniejszy niż 24 punkty.

Kolor tekstu powinien kontrastować z tłem slajdu, aby ułatwić odczytanie. Najczęściej stosowane jest połączenie czarnego tekstu na białym tle. Inne kombinacje mogą być równie efektywne, pod warunkiem że zapewniają one odpowiednią widoczność (➔ ryc. 6.33).

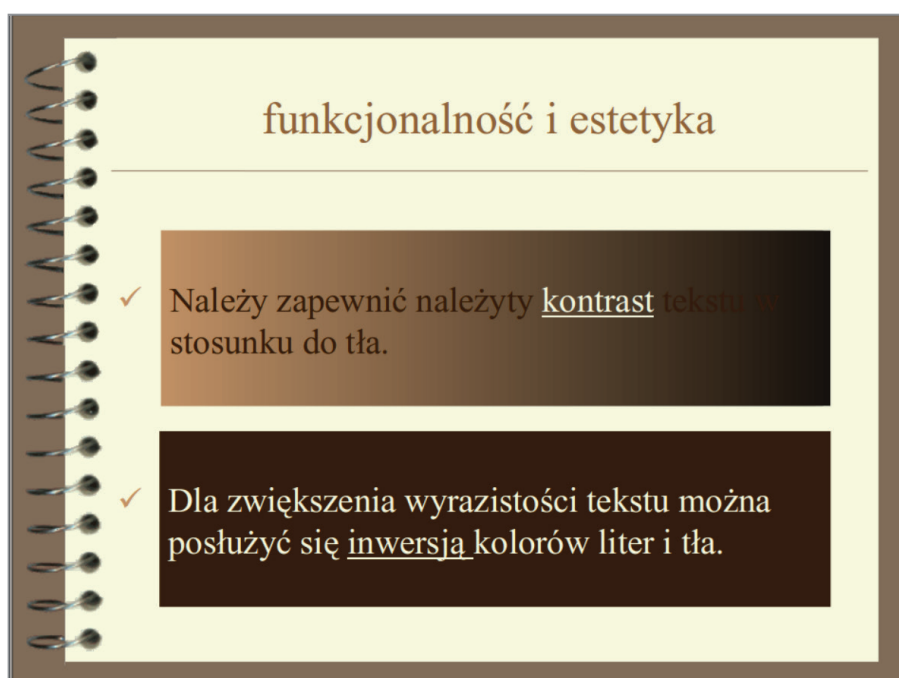
Ryc. 6.33. Przykład różnych kombinacji kolorów czcionki i tła



W odniesieniu do samej treści niezwykle istotna jest zasada „mniej znaczy więcej”. Tekst na slajdach powinien być zwięzły, klarowny i skupiać się na najważniejszych punktach. Odbiorcy powinni być w stanie szybko przeczytać i zrozumieć treść każdego slajdu (➔ ryc. 6.34).

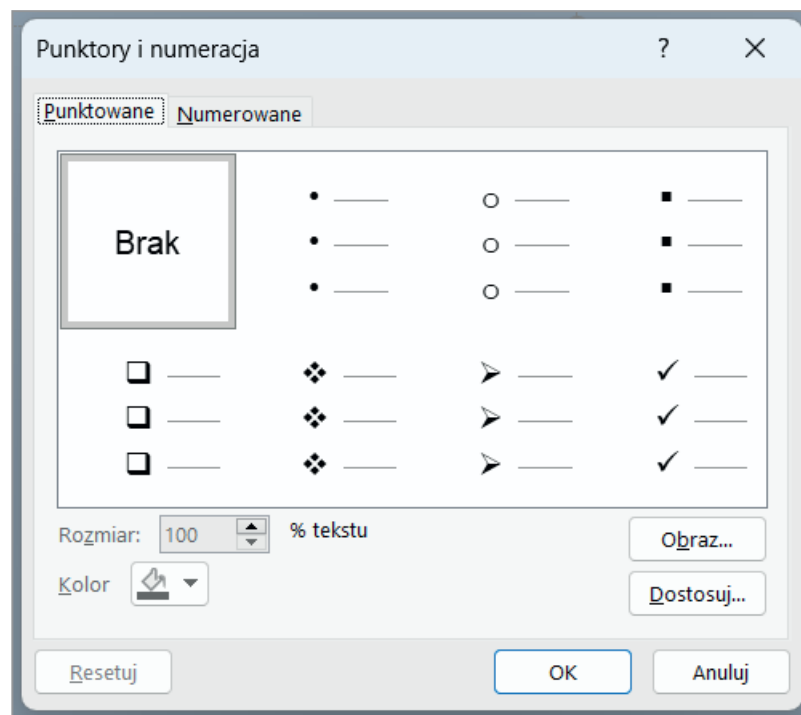
Ryc. 6.34. Przykład odpowiednio zaprojektowanego tekstu

Źródło: https://metodyka.wdfiles.com/local-files/book%3Azasady-tworzenia-prezentacji/o%20prezentacjach_6



Ciągłe bloki tekstu są zazwyczaj trudne do odczytania. Zdecydowanie zaleca się stosowanie punktorów do organizacji treści. Każdy punkt powinien reprezentować jeden konkretny pomysł lub informację. Podobnie w organizacji skomplikowanych treści i idei może pomóc stosowanie podpunktów (➔ **ryc. 6.35**).

Ryc. 6.35. Widok okna
Punktory i numeracja



Zastosowanie tych zasad umożliwi stworzenie prezentacji estetycznych, czytelnych i skutecznych w komunikacji naukowej. Pamiętaj jednak, że są to wytyczne, a nie twarde zasady. Właściwy wybór czcionek, kolorów i stylów zależy od kontekstu, treści i odbiorców. Dlatego ważne, aby zawsze dostosowywać te wskazówki do określonych potrzeb i celów.

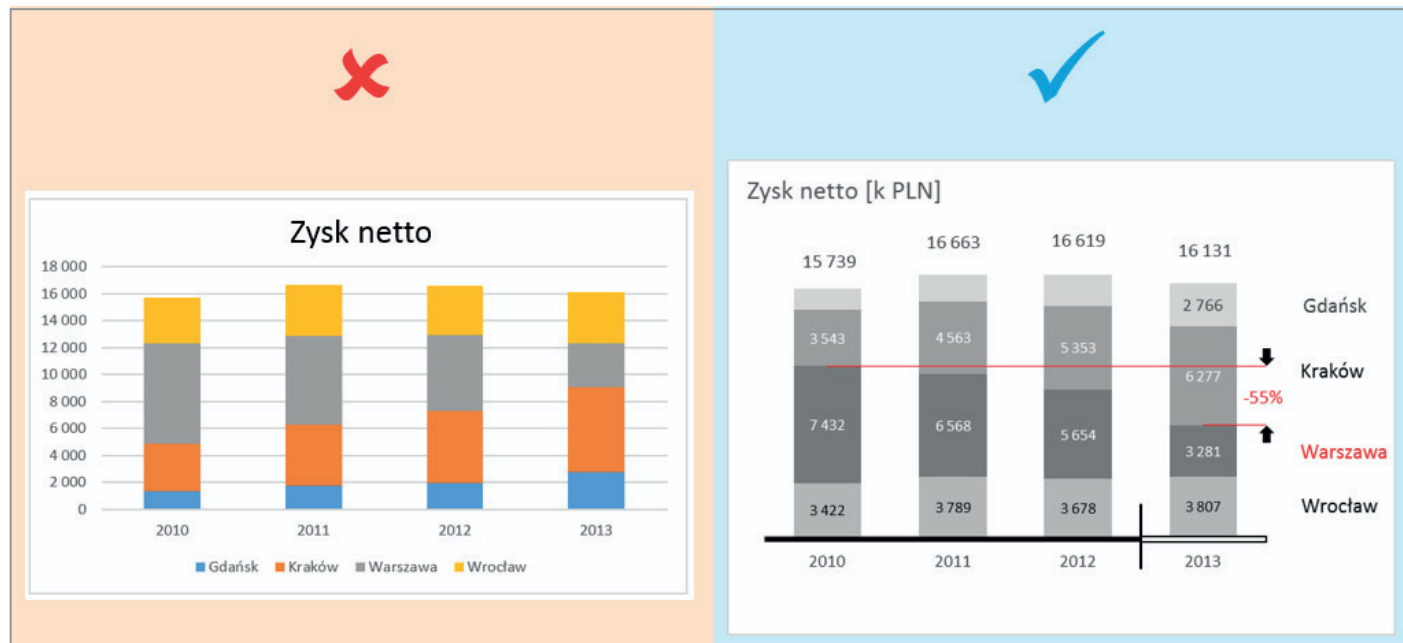
6.4.2. Wykorzystanie grafiki, tabel i wykresów

Przekazywanie informacji za pomocą obrazów, takich jak grafika, tabele i wykresy, może być bardziej skuteczne niż używanie tekstu, szczególnie w kontekście prezentowania danych naukowych i statystycznych. Wykorzystanie odpowiednio dobranych obrazów ułatwia zrozumienie złożonych koncepcji i wzmacnia przekaz zawarty w tekście.

Ryc. 6.38. Przykładowe wykresy stosowane w prezentacji naukowej

Źródło: <https://skuteczneraporty.pl/blog/zaawansowany-wykres-do-prezentacji-powerpoint-w-20-krokach/>

Wykresy są szczególnie przydatne w prezentowaniu złożonych danych statystycznych i naukowych. Mogą skutecznie ilustrować trendy, wzorce i relacje między zmiennymi. Wybór odpowiedniego typu wykresu zależy od charakteru i złożoności danych. Wykresy słupkowe, liniowe, kołowe, punktowe są często używane do przedstawiania różnych typów danych (➔ ryc. 6.38).



Grafika, tabele i wykresy bardzo skutecznie przedstawiają informacje, zwłaszcza w kontekście nauki i statystyki. Ich odpowiednie użycie może znacznie ułatwić zrozumienie przedstawianych treści i sprawić, że prezentacja będzie bardziej interesująca. Warto jednak pamiętać, że wszystkie elementy graficzne powinny być stosowane z umiarem i zawsze służyć poprawie zrozumienia, a nie tylko dekoracji.

6.4.3. Jak efektywnie prezentować dane statystyczne

Prezentowanie danych statystycznych jest jednym z kluczowych elementów prezentacji naukowej, zwłaszcza w dziedzinach takich jak medycyna czy biostatystyka. Skuteczne przedstawienie ich wymaga przemyślanych decyzji dotyczących formatu, stylu i metody przekazywania informacji.

Dane można przedstawić w formie tabeli, gdy trzeba przekazać precyzyjne wartości, szczegółowe informacje lub porównać wiele zmiennych jednocześnie. Należy pamiętać, że tabele powinny być proste i łatwe do zrozumienia, a także wyraźnie podkreślać najważniejsze informacje (➔ ryc. 6.39).

Ryc. 6.39. Przykład tabeli z dobrze zaprezentowanymi danymi statystycznymi

Źródło: <https://prezentio.com/pl/7-sposobow-atrakcyjne-tabele-powerpoint/>

Product	Feature 1	Feature 2	Price
Header text 1	✓	✓	\$ XX
Header text 2	✓	✓	\$ XX
Header text 3	✗	✓	\$ XX
Header text 3	✗	✗	\$ XX

Product	Feature 1	Feature 2	Price
Header text 1	✓	✓	\$ XX
Header text 2	✓	✓	\$ XX
Header text 3	✗	✓	\$ XX
Header text 3	✗	✗	\$ XX

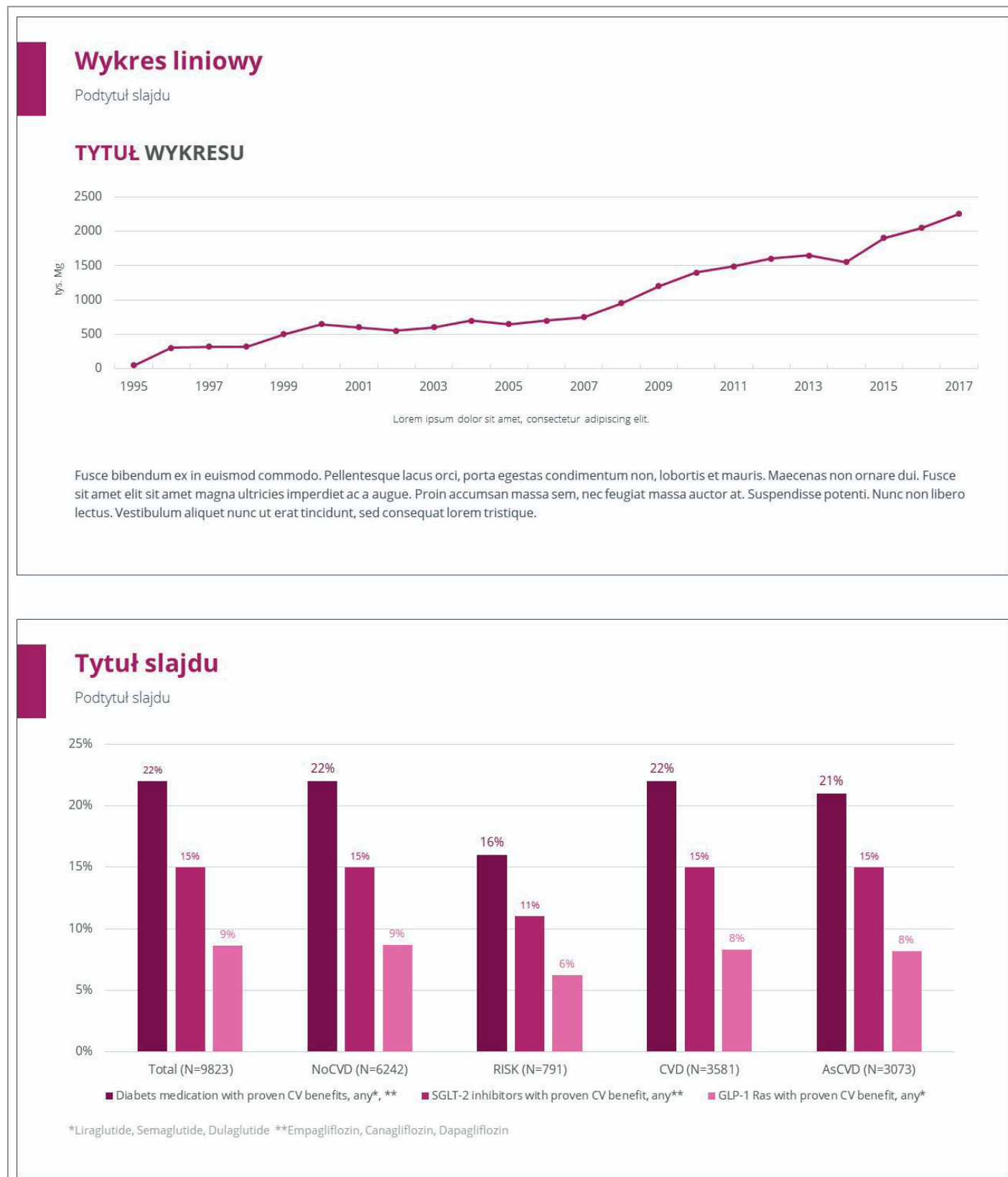
Write here summary of table. This is a place for your text. Write your description here. This is a place for your text. Write your description here.

Designed by infoDiagram.com

Ryc. 6.40. Wybór właściwego wykresu

Źródło: <https://tworzenieprezentacji.pl/wykresy-w-powerpoint/>

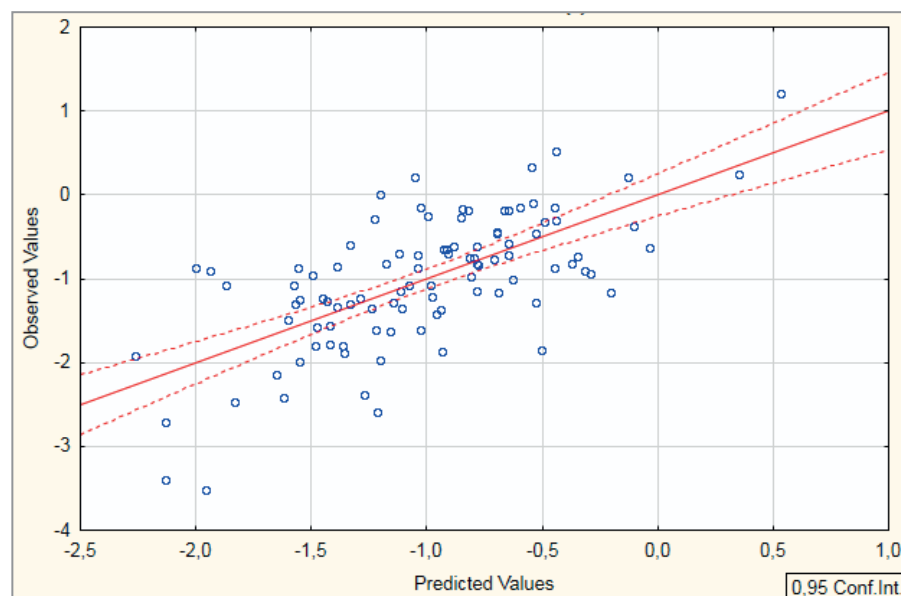
Wykresy mogą być skuteczniejsze w przedstawianiu zależności między zmiennymi, trendów czy rozkładów. Najlepiej dostosować typ wykresu do typu danych i celu prezentacji, np. wykresy liniowe dobrze przedstawiają trendy, podczas gdy wykresy słupkowe lepiej pokażą porównania między grupami (→ ryc. 6.40).



Statystyki opisowe, takie jak średnie, mediana, zakres, odchylenie standardowe itp., mogą pomóc w przekazaniu podstawowych informacji o zbiorze danych. Jednak niewykluczone, że złożone metody statystyczne, takie jak regresja, analiza wariancji czy analiza skupień, będą wymagać specjalnego uwzględnienia w prezentacji, aby były łatwo zrozumiałe dla odbiorcy. W tym celu pomocne może być użycie wizualizacji danych lub uproszczonych schematów (➔ ryc. 6.41).

Ryc. 6.41. Przykład prezentowania wyników analizy regresji

Źródło: <https://docplayer.pl/34183730-Analiza-regresji-urszula-smyczynska.html>



Pamiętaj, że cel prezentowania danych statystycznych to nie tylko przekazanie informacji, ale także umożliwienie odbiorcom zrozumienia i interpretacji tych danych. Dlatego ważne jest, aby podczas prezentacji zawsze podkreślać ich kontekst i znaczenie, jak również możliwe wnioski i ograniczenia.

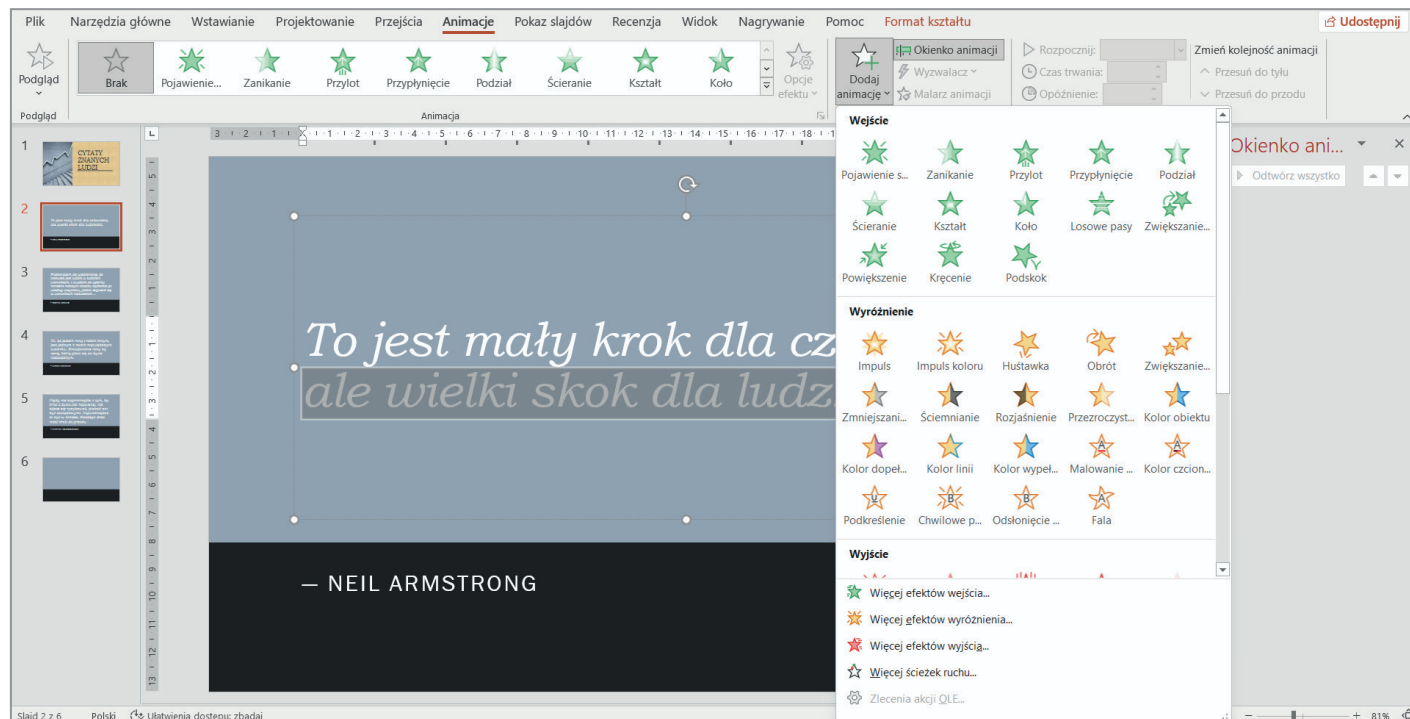
Skuteczne przedstawienie danych statystycznych wymaga starannego planowania i dobrego zrozumienia zarówno danych, jak i odbiorców prezentacji. Wykorzystanie odpowiednich metod prezentacji danych, takich jak tabele i wykresy, w połączeniu z klarownym i precyzyjnym przekazem może znacznie zwiększyć efektywność prezentacji naukowej.

6.4.4. Użycie animacji i przejść pomiędzy slajdami

Zastosowanie animacji i przejść między slajdami może dodatkowo wzbogacić prezentację i zwiększyć jej atrakcyjność. Nie należy jednak zapominać, że ich nadużycie może przynieść efekt odwrotny do zamierzonego – zamiast ułatwić zrozumienie prezentacji, może je utrudnić.

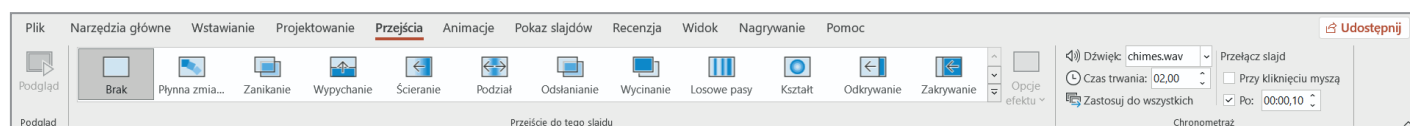
Ryc. 6.42. Przykład dobrego użycia animacji na slajdzie

Animacje, jeśli są stosowane umiejętnie, mogą pomóc w lepszym zrozumieniu skomplikowanych koncepcji, na przykład pokazując sekwencję zdarzeń lub zmiany w czasie. Mogą również pomóc skupić uwagę odbiorców na najważniejszych punktach prezentacji. Jednak zbyt efektowna lub niewłaściwa animacja może rozpraszać i irytować, a nawet przysłonić główne przesłanie prezentacji (➔ ryc. 6.42).



Ryc. 6.43. Widok paska narzędzi w zakładce Przejsia i wybór odpowiedniego typu przejścia między slajdami

Przejścia między slajdami, jeśli są dobrze zaplanowane i spójne, mogą nadać płynność prezentacji i pomóc utrzymać uwagę odbiorców. W przypadku długich i skomplikowanych prezentacji są również sposobem na pomoc w nawigacji i utrzymaniu struktury. Należy jednak unikać zbyt efektownych przejść, które mogą odciągać uwagę od treści prezentacji (➔ ryc. 6.43).



Najważniejsze, aby pamiętać, że animacje i przejścia między slajdami są narzędziami mającymi na celu wsparcie głównego przekazu prezentacji, a nie zastąpienie go. Ważne jest, aby przy ich użyciu zawsze brać pod uwagę cel prezentacji, charakterystykę odbiorców, a także kontekst, w którym prezentacja jest wygłaszana.

Umiejętne użycie animacji i przejść pomiędzy slajdami może znacznie podnieść jakość prezentacji, zwiększając jej atrakcyjność dla odbiorców i poprawiając efektywność przekazania skomplikowanych koncepcji. Zawsze jednak należy pamiętać o zachowaniu równowagi i dostosowaniu tych narzędzi do konkretnej prezentacji i odbiorców.

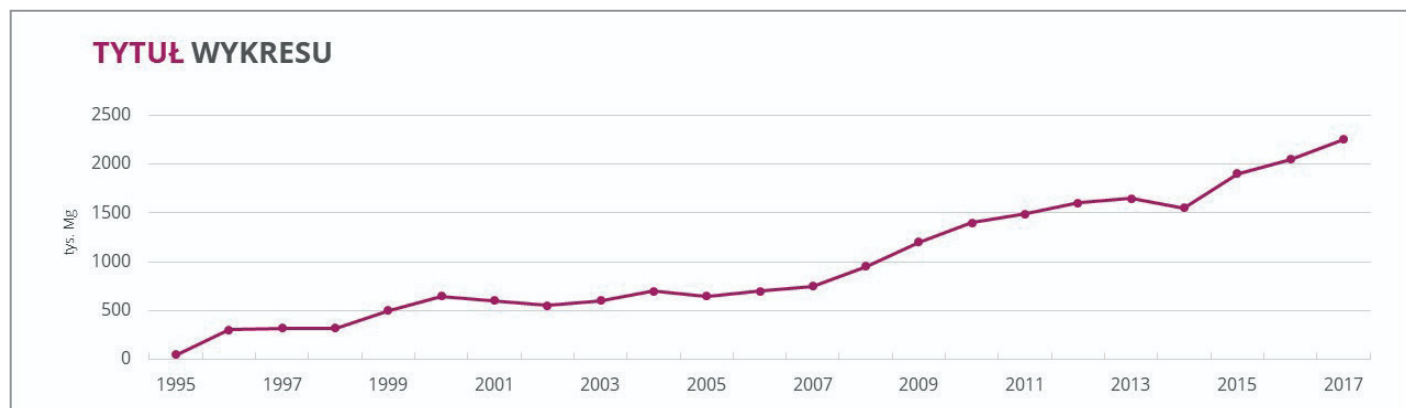
6.5. Prezentacja danych statystycznych

6.5.1. Wybór odpowiednich wykresów i diagramów do prezentacji danych

Z jednej strony wybór odpowiednich wykresów i diagramów jest istotnym aspektem prezentowania danych statystycznych, ponieważ za pomocą dobrze zaprojektowanego wykresu można przekazać skomplikowane informacje w sposób zrozumiały

Ryc. 6.44. Przykład jednego z typów wykresów stosowanych do prezentacji wyników badań

Źródło: <https://tworzenieprezentacji.pl/wykresy-w-powerpoint/>



Ryc. 6.45. Przykłady wykresów dla różnych typów danych

Źródło: <https://prezentio.com/pl/bledy-wizualizacji-danych-powerpoint-wykresy/>

i przystępny. Z drugiej natomiast niewłaściwie dobrane formy wizualizacji mogą prowadzić do nieporozumień lub nawet do błędnej interpretacji danych.

Wykresy słupkowe i kołowe, najbardziej powszechne, są doskonałe do porównywania wartości lub pokazywania proporcji. Mogą jednak być mniej efektywne, gdy prezentuje się duże ilości danych lub kiedy dane są skomplikowane lub wielowymiarowe. Możliwe, że w takich przypadkach wykresy liniowe, punktowe lub pudełkowe będą bardziej odpowiednie (➔ ryc. 6.44).

Wybór odpowiedniego wykresu zależy od typu danych, które chcemy przedstawić. Dane ciągłe najlepiej prezentuje się na wykresach liniowych lub punktowych, a dane kategoryczne za pomocą wykresów słupkowych lub kołowych. W niektórych przypadkach, takich jak prezentowanie rozkładów czy zależności, najbardziej odpowiednie będą wykresy pudełkowe, histogramy lub wykresy punktowe (➔ ryc. 6.45).

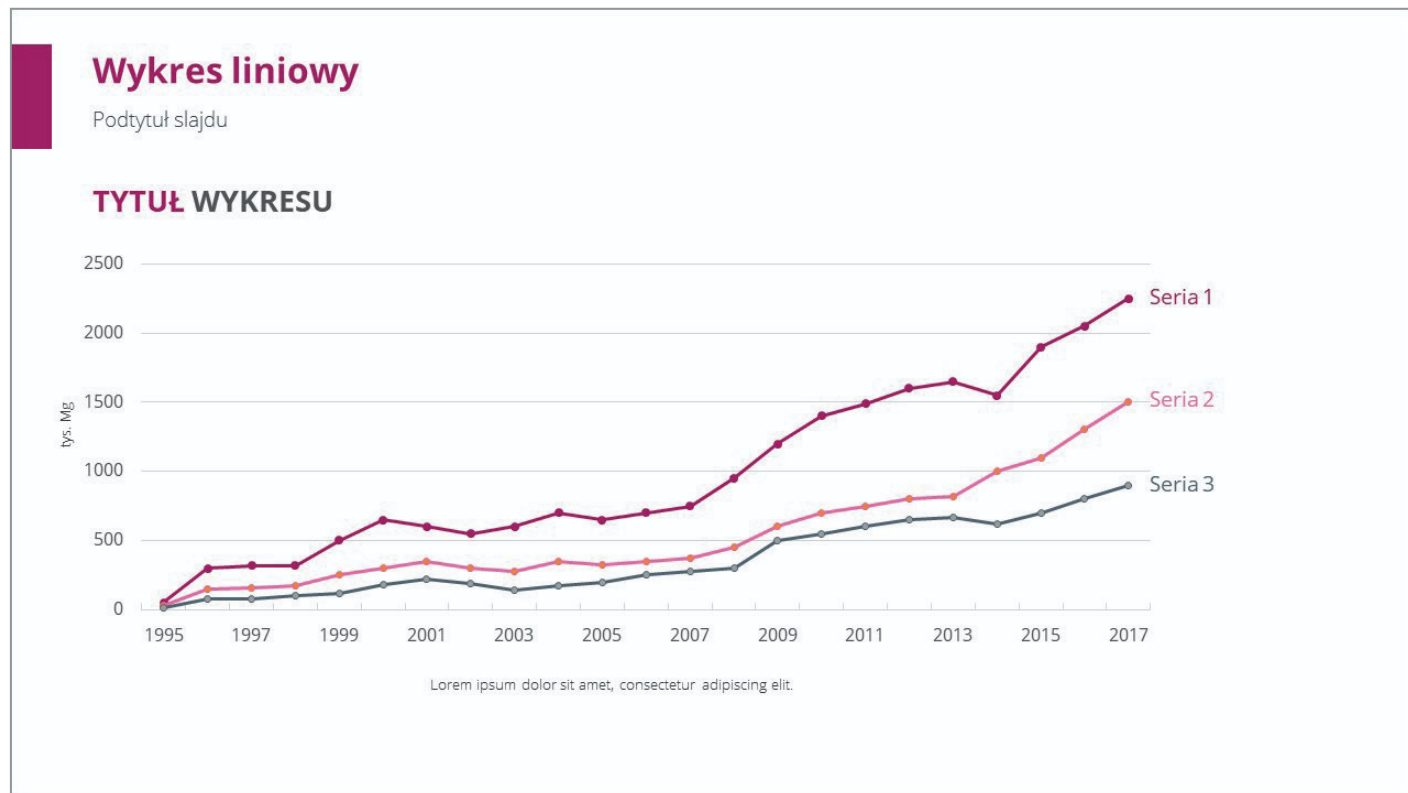


Ryc. 6.46. Dobrze zaprojektowany wykres

Źródło: <https://tworzenieprezentacji.pl/wykresy-w-powerpoint/>

Ważne, aby pamiętać, że każdy typ wykresu ma swoje mocne strony i ograniczenia i że wybór odpowiedniego wykresu zależy od charakterystyki prezentowanych danych oraz od tego, co chcemy za ich pomocą przekazać. Ponadto wykresy i diagramy powinny zawsze być jasne, zrozumiałe i łatwe do interpretacji, z odpowiednimi etykietami osi, tytułami i legendami (➡ ryc. 6.46).

Warto pamiętać, że właściwa prezentacja danych statystycznych to sztuka równie ważna jak umiejętność ich analizy. Stosując powyższe zasady, można pomóc odbiorcom lepiej zrozumieć i interpretować prezentowane dane.



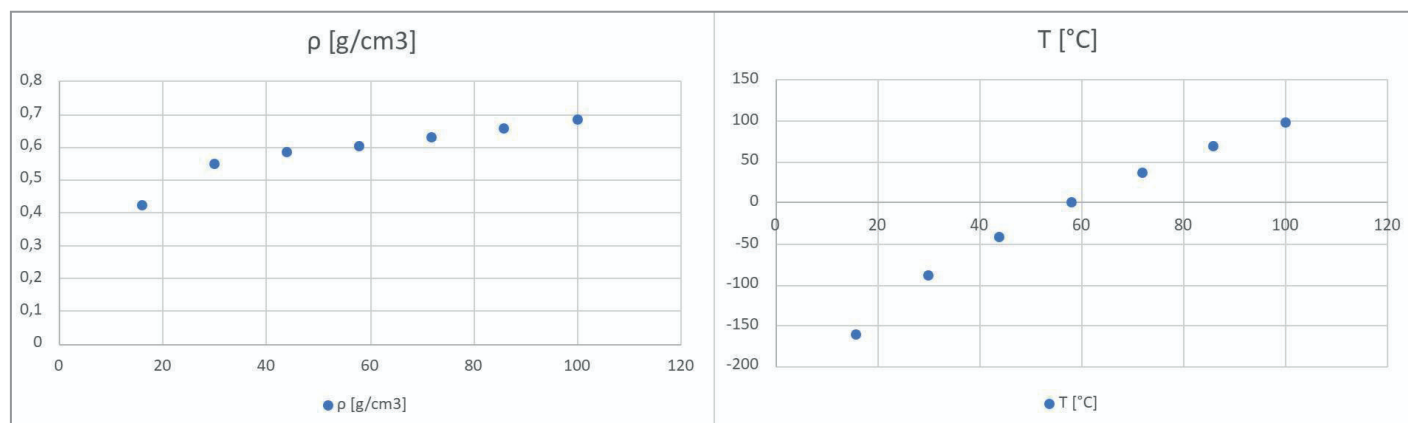
6.5.2. Prezentacja wyników analiz statystycznych

Prezentowanie wyników analiz statystycznych jest jednym z najistotniejszych etapów w procesie komunikacji naukowej. Zrozumienie tego, jak najlepiej prezentować owe wyniki, jest kluczem do efektywnego przekazywania informacji i tworzenia skutecznych argumentów naukowych.

Wyniki analiz statystycznych można przedstawić na różne sposoby, w zależności od charakteru danych, celów prezentacji oraz odbiorcy. Przykładowo średnie, mediany i zakresy wartości można zaprezentować za pomocą tabel, wykresów słupkowych, punktowych lub liniowych. Do przedstawienia rozkładów wartości oraz zależności między zmiennymi często wykorzystuje się wykresy pudełkowe, histogramy czy wykresy punktowe (➡ ryc. 6.47).

Ryc. 6.47. Przykład przedstawienia wyników badań za pomocą prawidłowego wykresu

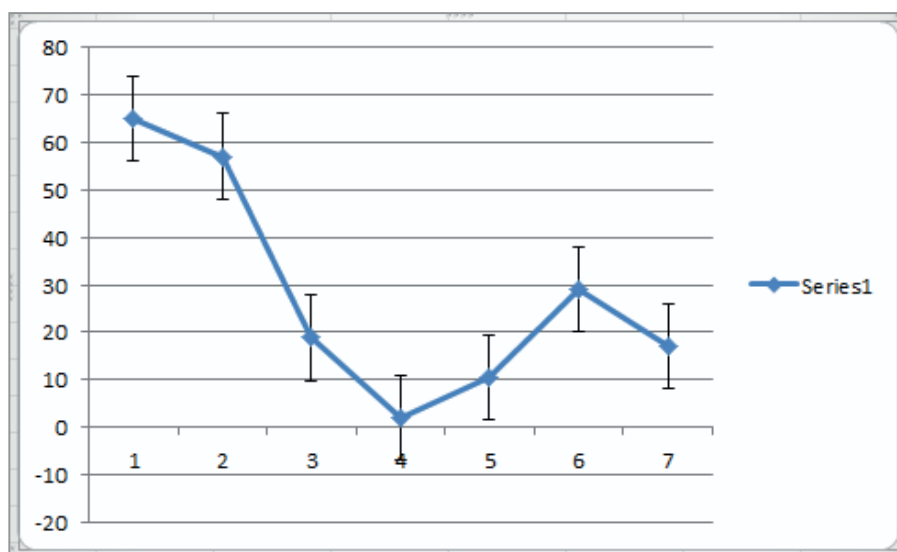
Źródło: <https://brainly.pl/zadanie/21548645>



Prezentując wyniki analiz statystycznych, zawsze należy podać stosowne miary statystyczne, takie jak wartość p , odchylenie standardowe czy współczynnik korelacji. Jest to kluczowe dla prawidłowego zrozumienia i interpretacji wyników (➔ ryc. 6.48).

Ryc. 6.48. Przykład prezentowania miar statystycznych

Źródło: <https://www.extendoffice.com/documents/excel/863-excel-add-remove-error-bars.html>



Prezentacja wyników analiz statystycznych to zadanie, które wymaga precyzyjnego przemyślenia i umiejętności korzystania z odpowiednich narzędzi wizualizacji. Powinniśmy zawsze pamiętać, że naszym głównym celem jest jak najefektywniejsze przekazanie wyników analizy w sposób zrozumiały dla odbiorcy.

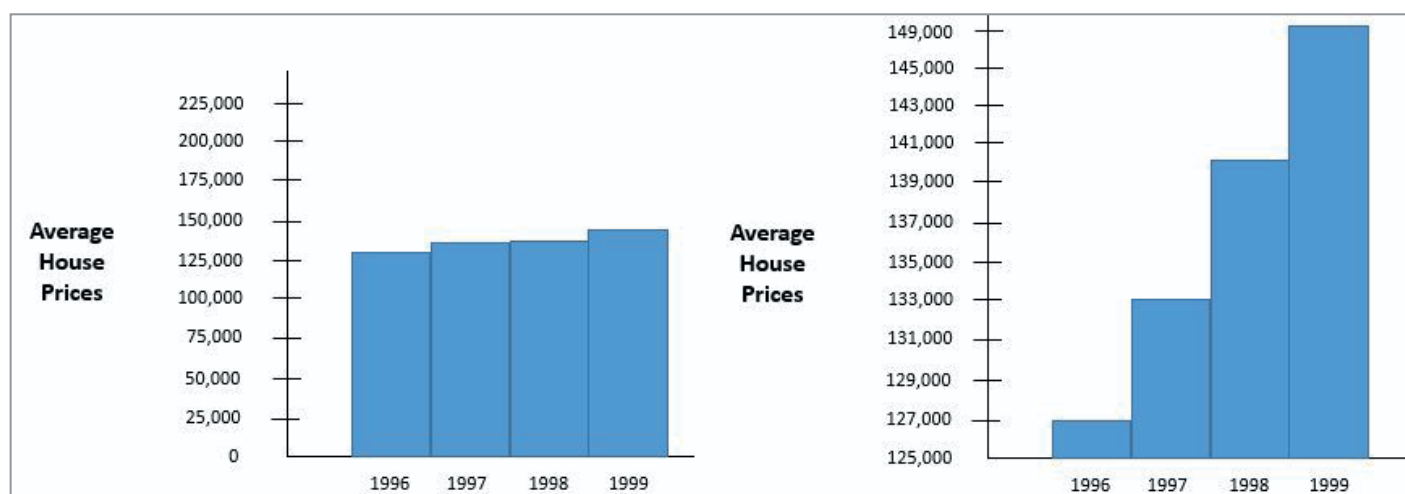
6.5.3. Jak unikać błędów podczas prezentacji danych statystycznych

Ryc. 6.49. Porównanie wykresów z różnymi skalami

Źródło: <https://study.com/learn/lesson/misleading-deceptive-bad-statistics-graphs.html>

Niezwykle istotne jest unikanie typowych błędów, które podczas prezentacji danych mogą zmylić odbiorcę lub zniekształcić interpretację wyników. Zrozumienie tych niepożądanych rozwiązań i ich unikanie to ważny element efektywnej komunikacji naukowej.

Jednym z najczęstszych błędów jest wykorzystanie niewłaściwej skali na wykresach. Taka manipulacja może prowadzić do nieodpowiednich wniosków, dlatego warto zawsze wybierać skalę adekwatną do przedstawianych danych (➔ ryc. 6.49).

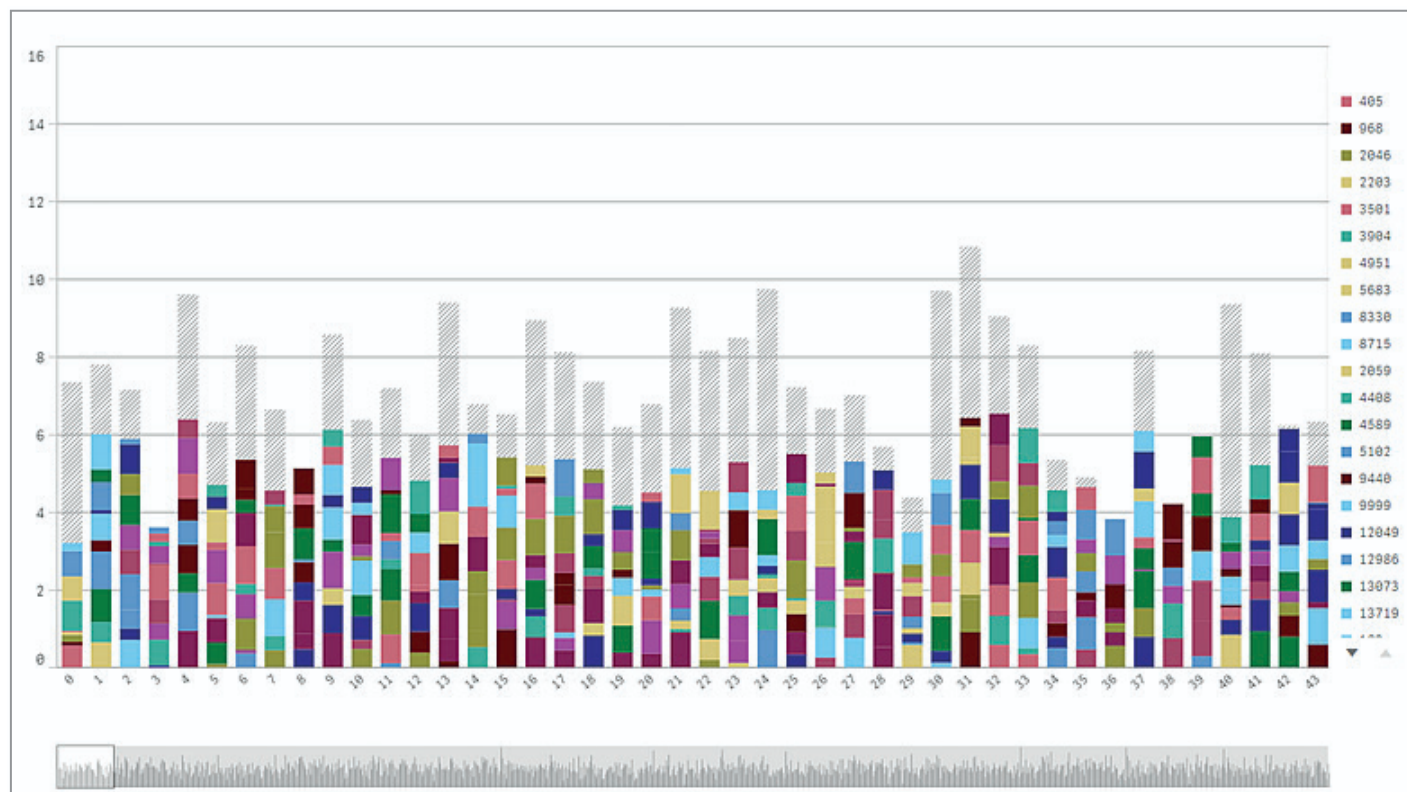


Ryc. 6.50. Przykład przeciążonego wykresu (prezentacja danych jest niewygodna do odczytania)

Źródło: https://help.glik.com/pl-PL/sense/May2023/Subsystems/Hub/Content/Sense_Hub/Visualizations/Bar-Chart/bar-chart.htm

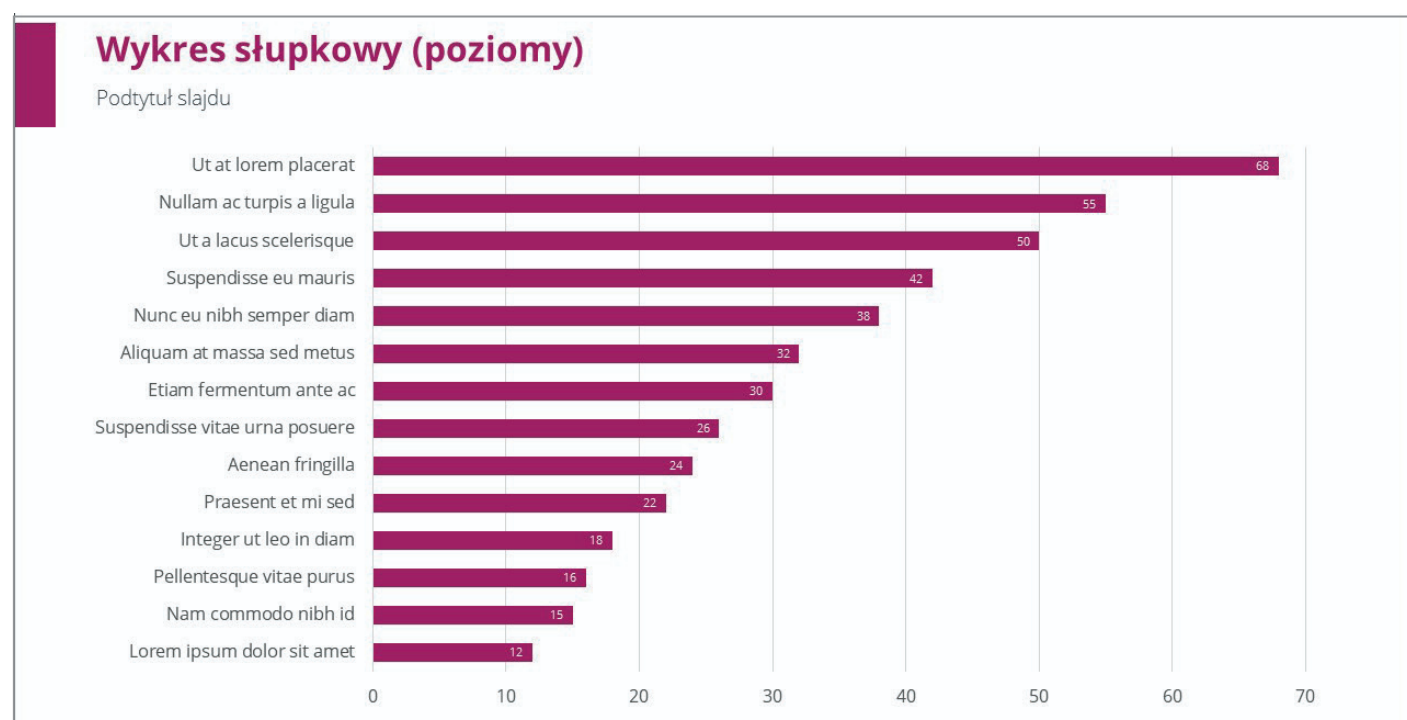
Innym częstym błędem jest prezentowanie zbyt dużej ilości danych na jednym wykresie. Może to prowadzić do przeładowania informacjami i utrudniać zrozumienie przedstawianych wyników (➡ ryc. 6.50).

Powszechnymi błędami są również: niedostateczne wykorzystanie opisów osi, tytułów czy legendy. Brak tych elementów może sprawić, że wyniki stają się niezrozumiałe dla odbiorcy (➡ ryc. 6.51).



Ryc. 6.51. Przykład wykresu bez odpowiednich oznaczeń

Źródło: <https://tworzenieprezentacji.pl/wykresy-w-powerpoint/>



Podczas prezentacji danych statystycznych najważniejsze jest przemyślenie, jak wyniki zostaną przedstawione odbiorcy. Należy unikać typowych błędów, takich jak niewłaściwe skalowanie wykresów, przeładowanie informacjami czy brak odpowiednich oznaczeń. Dobre praktyki prezentacji danych to podstawa skutecznej komunikacji naukowej.

6.6. Doskonalenie i edycja prezentacji

6.6.1. Przegląd i edycja prezentacji

Przegląd i edycja prezentacji są nieodłącznymi elementami procesu twórczego, mającymi na celu maksymalizację czytelności i skuteczności przekazu. Bez przeglądu i edycji łatwo przegapić błędy, które mogą mieć negatywny wpływ na odbiór prezentacji przez odbiorców.

Podczas przeglądu warto zwrócić uwagę na aspekty graficzne prezentacji, takie jak kolorystyka, czcionka, układ slajdów czy użyte ilustracje. Każdy z tych elementów powinien współgrać ze sobą, tworząc spójną całość (➔ ryc. 6.52).

Ryc. 6.52. Porównanie dobrze i źle zaprojektowanych slajdów



Oprócz tego kluczowe jest sprawdzenie poprawności przedstawionych danych i ich interpretacji. Błędy statystyczne mogą mieć poważne konsekwencje – z ich powodu prezentacja może być niewiarygodna

Na koniec warto również przeanalizować strukturę prezentacji i upewnić się, że jest logiczna i przejrzysta. Każda część powinna płynnie przechodzić w następną, a całość tworzyć spójną narrację.

Proces przeglądu i edycji prezentacji jest niezwykle ważny dla skutecznej komunikacji naukowej. Pozwala na wyeliminowanie ewentualnych błędów, zwiększenie czytelności i efektywności przekazu, a co za tym idzie – ułatwienie zrozumienia przedstawianych treści przez odbiorców.

6.6.2. Wprowadzanie zmian i poprawek

Wprowadzanie zmian i poprawek jest nieodzownym elementem procesu doskonalenia prezentacji. Warto zastosować zasadę iteracyjności, która polega na wielokrotnym wprowadzaniu drobnych poprawek i obserwacji ich efektów.

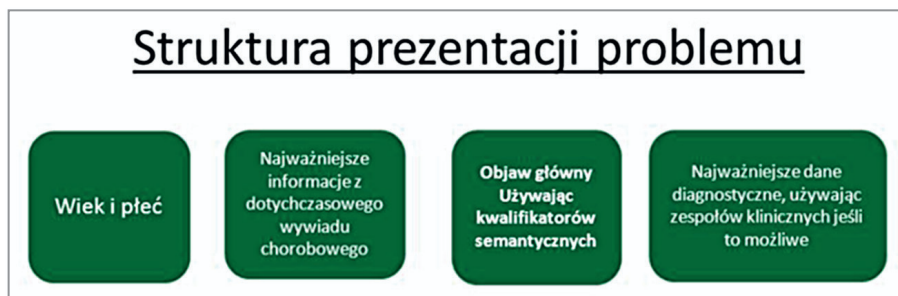
Pierwszym krokiem powinno być dokonanie zmian wynikających z przeglądu prezentacji. Może to obejmować modyfikacje kolorystyki, czcionek, układu slajdów, a także korektę danych i ich interpretacji.

Następnie warto skupić się na poprawie struktury prezentacji, upewniając się, że wszystkie elementy są logicznie powiązane i tworzą spójną narrację (➔ **ryc. 6.53**).

Dodatkowo powinno się przeprowadzić próbną prezentację, która może pomóc w identyfikacji obszarów wymagających dalszej poprawy. Może się np. okazać, że niektóre slajdy są przeładowane informacjami lub pewne fragmenty są niezrozumiałe dla odbiorców.

Ryc. 6.53. Struktura prezentacji z zaznaczonymi wprowadzonymi zmianami

Źródło: <https://www.dr-mamczur.pl/blog/2020/diagnostyka-roznicowa-sposobem-na-pani-jest-medyczna-zagadka-2020/struktura-prezentacji-problemu-5-krokow/>



Wprowadzanie zmian i poprawek jest niezbędnym elementem procesu doskonalenia prezentacji, pozwalającym na optymalizację jej formy i treści. Zastosowanie podejścia iteracyjnego umożliwi stopniowe ulepszanie i dopracowanie prezentacji.

6.6.3. Sprawdzanie zgodności i spójności danych

Jednym z najistotniejszych etapów w procesie doskonalenia prezentacji jest sprawdzanie zgodności i spójności danych. Właściwe przedstawienie danych biostatystycznych może stanowić istotne wyzwanie, a zarazem jest bardzo ważne dla zachowania wiarygodności i zrozumiałości prezentacji.

Na samym początku zawsze należy sprawdzić zgodność przedstawianych danych ze źródłem. Błędy, takie jak niedokładności lub pomyłki, mogą zniekształcić przekaz i doprowadzić do nieprawidłowych wniosków.

Kolejnym krokiem jest zapewnienie spójności danych w całej prezentacji. Nie-spójności, np. różne jednostki miar czy formaty danych, mogą wprowadzić w błąd i utrudnić zrozumienie prezentacji przez odbiorców.

Dodatkowo niezwykle istotne jest, aby wszelkie wykresy, tabele i grafy były zgodne z danymi, które mają reprezentować. Niewłaściwe lub mylące wizualizacje mogą wprowadzić w błąd odbiorców i przekazać nieprawdziwe informacje.

Sprawdzanie zgodności i spójności danych to bardzo istotny etap w procesie doskonalenia prezentacji. Pozwala zapewnić wiarygodność i zrozumiałość przekazu. Dokładna analiza i weryfikacja danych umożliwia eliminację błędów i niespójności, co przekłada się na wyższą jakość finalnej prezentacji.

6.6.4. Proces próbnej prezentacji i zbierania opinii

Niezbędnym etapem doskonalenia i edycji prezentacji, zwłaszcza przedstawiającej zagadnienia z zakresu medycyny i biostatystyki, jest jej próbne przedstawienie i zbieranie opinii. Prezentację ocenia wówczas grupa osób, które mogą dostarczyć cennych uwag i sugestii dotyczących jej poprawy.

Pierwszym krokiem w tym procesie jest wybór odpowiedniego zespołu do przeprowadzenia próbnej prezentacji. Powinien składać się z osób zróżnicowanych pod względem wykształcenia i zawodu, tak aby zapewnić jak najszerszą perspektywę.

Podczas próbnej prezentacji prelegent powinien zachować otwartość na konstruktywną krytykę i być gotowy do wprowadzenia poprawek do swojej prezentacji.

Bardzo ważne są zebranie i analiza opinii otrzymanych od uczestników. Mogą one dotyczyć zarówno treści prezentacji, jak i jej formy, w tym jasności przekazu, logicznej struktury czy estetyki.

Wreszcie na podstawie zebranych opinii należy rozważyć wprowadzenie zmian i usprawnień w prezentacji. Warto zwrócić uwagę na to, że etap próbnej prezentacji i zbierania opinii można powtórzyć wielokrotnie aż do uzyskania ostatecznej, pożądaney wersji. Jest niezbędny do udoskonalenia prezentacji oraz umożliwia optymalizację i maksymalizację jej skuteczności.

6.7. Prezentacja w praktyce

6.7.1. Przygotowanie do prezentacji na żywo

Kolejnym niezwykle istotnym etapem realizacji, szczególnie w obszarach naukowych, takich jak medycyna, jest przygotowanie do prezentacji na żywo. Obejmuje ono zarówno przygotowanie techniczne, jak i psychiczne prelegenta.

Przygotowanie techniczne obejmuje sprawdzenie wykorzystywanego wyposażenia i oprogramowania. Należy upewnić się, że wszystko działa prawidłowo, dzięki czemu można uniknąć niespodziewanych problemów technicznych podczas prezentacji.

Przygotowanie psychiczne jest równie ważne i obejmuje naukę wystąpień publicznych, trening redukcji stresu czy ćwiczenie prezentacji. Ważne, aby prelegent czuł się pewnie i komfortowo przed audytorium. Przekłada się to na skuteczność jego prezentacji.

W przypadku prezentacji naukowych szczególnie istotne jest także dogłębne zrozumienie prezentowanego materiału. Prelegent powinien być w stanie odpowiedzieć na pytania i wyjaśnić prezentowane koncepcje niezależnie od tego, czy są one techniczne, czy koncepcyjne.

Przygotowanie do prezentacji na żywo jest bardzo ważnym etapem w procesie realizacji prezentacji i obejmuje zarówno przygotowanie techniczne, jak i odpowiedni trening psychiczny. Jeśli zostały odpowiednio przeprowadzone, prelegent jest w stanie efektywnie przekazać informacje, co jest szczególnie ważne w obszarach naukowych, takich jak medycyna i biostatystyka.

6.7.2. Używanie notatek mówcy i innych pomocy

Notatki mówcy oraz dodatkowe pomoce prezentacyjne mogą znacząco ułatwić wystąpienie zwłaszcza w tak skomplikowanych dziedzinach jak medycyna i biostatystyka.

Notatki pełnią istotną rolę w organizacji prezentacji. Składają się z najważniejszych punktów, które mają zostać poruszone. To niezwykle pomocne narzędzie, szczególnie kiedy prezentacja obejmuje skomplikowane koncepcje lub analizy statystyczne, typowe dla medycyny i biostatystyki. Notatki powinny być precyzyjne i zwięzłe, co pozwoli mówcy na płynną nawigację przez materiał prezentacji bez ryzyka zagubienia się w zbyt rozbudowanych zapiskach.

Dodatkowo w notatkach można zawrzeć ważne dane techniczne lub statystyczne, które mogą okazać się pomocne w przypadku pytań od publiczności. Wymagają one jednak starannego doboru i redakcji, aby zawierały istotne informacje, a jednocześnie były zrozumiałe i łatwe do przeczytania dla mówcy.

Inne pomoce, takie jak wizualizacje danych, są niezastąpione podczas prezentacji naukowych. Ułatwiają zrozumienie skomplikowanych koncepcji i zjawisk, przekształcając złożone dane w prostsze, bardziej przystępne formy. Wykresy, diagramy, mapy ciepła czy inne formy graficzne są nieocenione w prezentacjach z zakresu biostatystyki, gdzie interpretacja danych jest najistotniejsza.

Należy jednak zwrócić uwagę, że wszelkie pomoce powinny służyć jako wsparcie dla mówcy, a nie dominować w prezentacji. Głównym źródłem informacji powinien pozostać prelegent, a materiały pomocnicze mają jedynie ułatwić zrozumienie przekazywanego materiału.

Efektywne korzystanie z notatek mówcy i innych materiałów pomocniczych jest niezbędne dla skutecznej prezentacji. Te narzędzia, gdy są właściwie stosowane, mogą znacząco podnieść jakość prezentacji i uczynić ją bardziej przystępną dla publiczności.

6.7.3. Radzenie sobie z pytaniami i interakcja z publicznością

Jednym z podstawowych aspektów udanej prezentacji jest skuteczna interakcja z publicznością. Obejmuje ona radzenie sobie z zagadnieniami, o które mogą zapytać słuchacze. Zrozumienie i przyswojenie tej umiejętności jest kluczowe, szczególnie w obszarach naukowych, takich jak medycyna i biostatystyka, gdzie treści mogą być skomplikowane i często rodzić wiele pytań.

Pierwszym krokiem jest zachowanie otwartości i gotowości na pytania. Prelegenci powinni zapewnić odpowiednie ramy czasowe dla sesji pytań i odpowiedzi. Można to dobrze zorganizować za pomocą odpowiednich narzędzi prezentacyjnych. Tworzenie atmosfery, która zachęca do zadawania pytań, jest niezwykle ważne, ponieważ zwiększa zaangażowanie publiczności i pozwala na głębsze zrozumienie prezentowanych treści.

Udzielając odpowiedzi, prelegenci powinni być spokojni i zorganizowani, mając na uwadze to, że pytania od publiczności nie są wyzwaniem, a raczej umożliwiają pogłębienie wiedzy i zrozumienie tematu. Ważne, aby odpowiedzi były jasne i precyzyjne, co może stanowić szczególne wyzwanie w przypadku skomplikowanych zagadnień medycznych albo biostatystycznych. W takich sytuacjach pomocą może odwołać się do prezentowanych wcześniej wizualizacji danych.

Jeżeli prelegent nie jest w stanie od razu odpowiedzieć na pytanie, nie powinien tego ukrywać. Lepiej przyznać, że nie zna się odpowiedzi, sprawdzić i udzielić jej później. Ukaże to szacunek dla publiczności i podkreśli autentyczność mówcy.

Wreszcie warto zauważyć, że pytania i interakcja z publicznością mogą dostarczyć cennych informacji zwrotnych. Mogą one wskazywać na obszary, które wymagają dodatkowego wyjaśnienia, lub sugerować tematy na przyszłe prezentacje.

Zarządzanie pytaniami i interakcja z publicznością są niezbędnymi elementami dobrej prezentacji naukowej. Wymagają praktyki i przygotowania, ale korzyści, które przynoszą w formie lepszego zrozumienia, większego zaangażowania publiczności i cennej informacji zwrotnej są bezcenne.



Źródło: https://www.ewaluacja.gov.pl/media/42317/Ewaluacja_strategiczna_dzialan_info_promo_PO_KL_raport_koncowy.pdf

7 Krystyna Laszki-Szcząchor

Tworzenie baz danych pacjentów w programie Access

7.1. Zadanie: kartoteka pacjentów

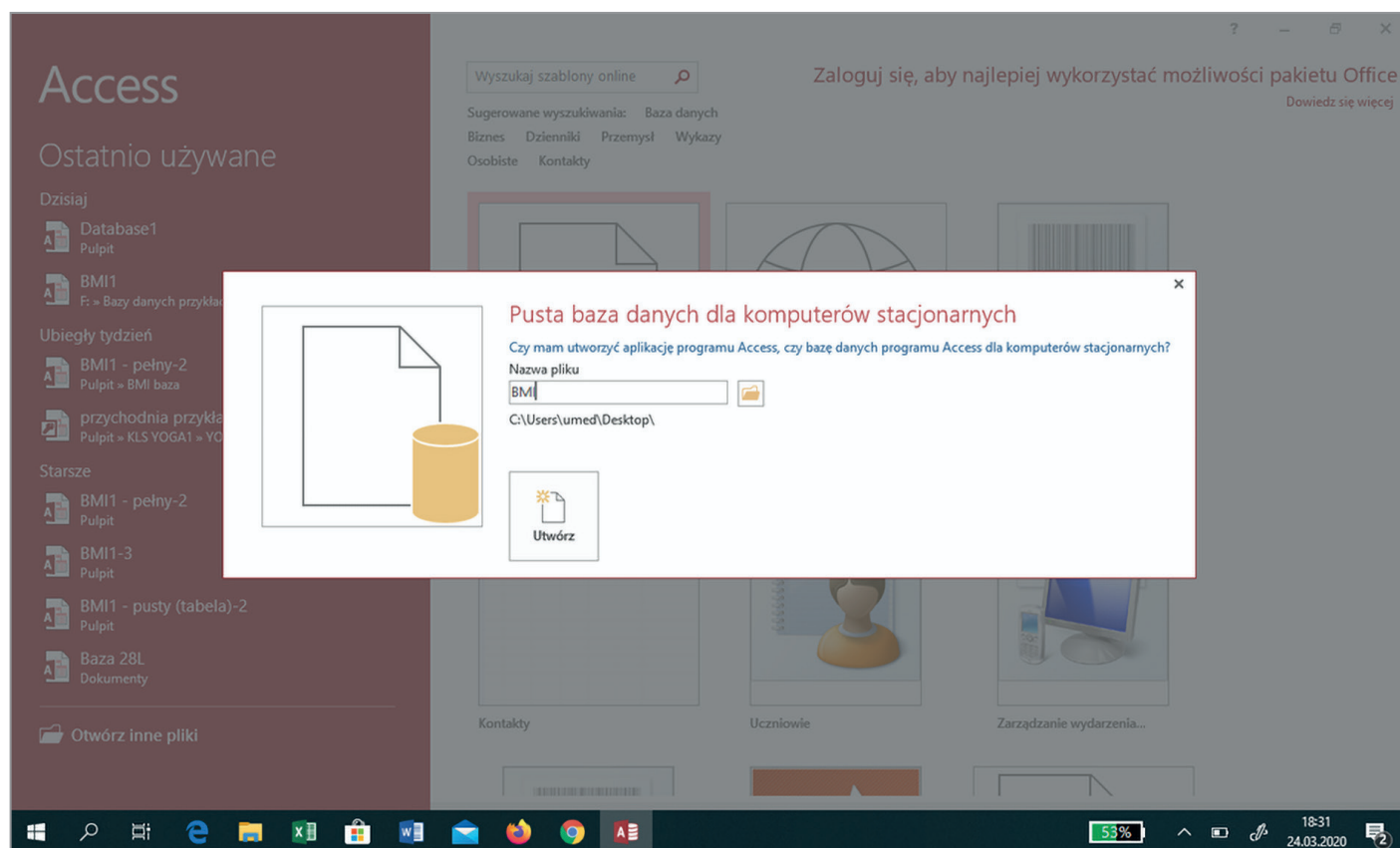
Proszę utworzyć kartotekę zawierającą dane o pacjentach poradni/gabinetu: imię, nazwisko, masę ciała i wzrost. W Internecie proszę poszukać informacji nt. współczynnika BMI i wykorzystać je do obliczenia tego wskaźnika dla każdej z osób. Następnie proszę odfiltrować dane wg zadanych kryteriów i przeprowadzić operację sortowania. Na koniec należy wykorzystać kreatory dla utworzenia formularza i raportu.

7.1.1. Rozwiązanie

Uruchamiamy aplikację do obsługi baz danych Microsoft Access (→ ryc. 7.1).

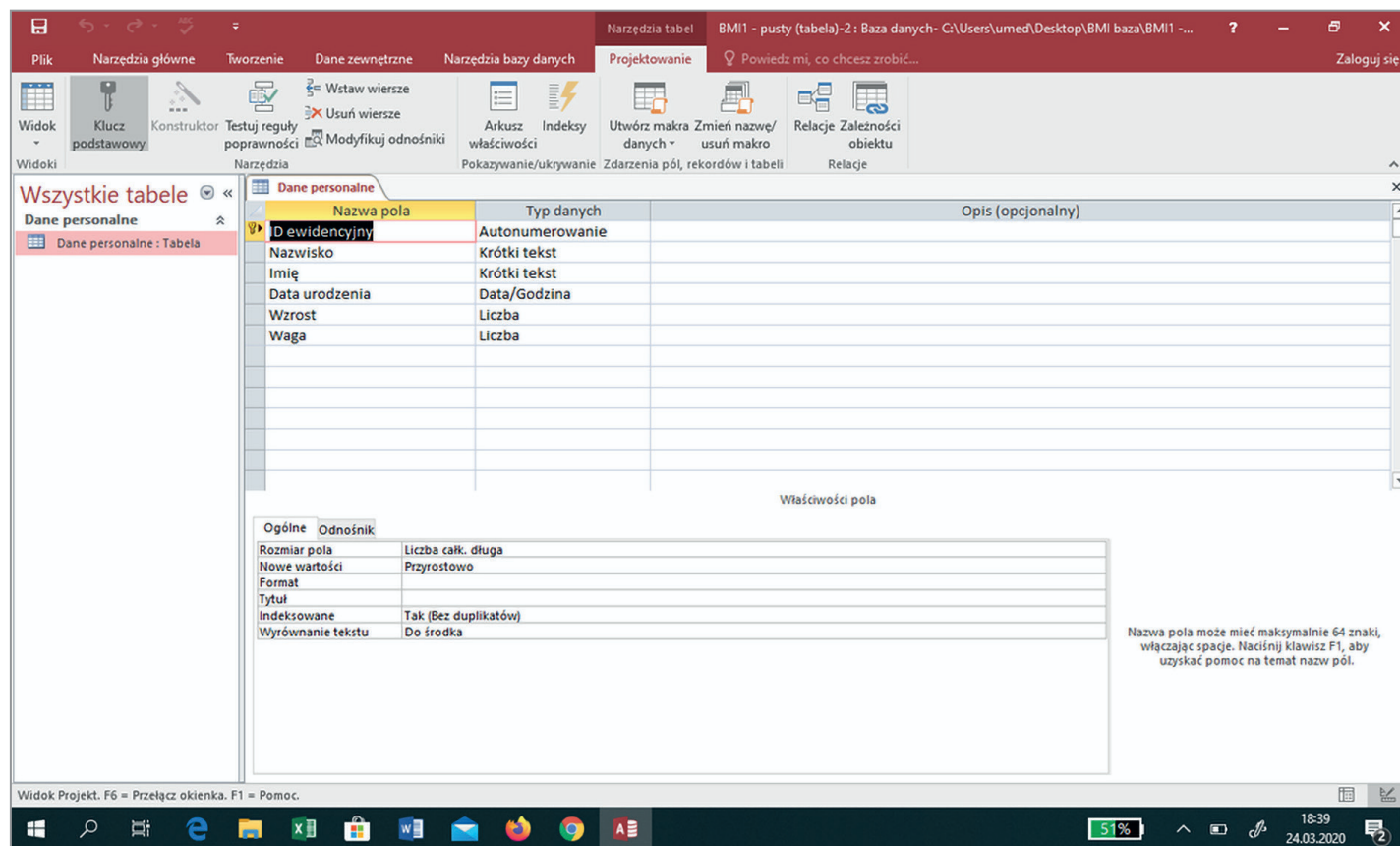
Tworzymy nową bazę danych, używając pustej bazy danych. Zapisujemy ją w pliku „BMI” na pulpicie, klikając przycisk Utwórz.

Ryc. 7.1. Tworzenie pustej bazy



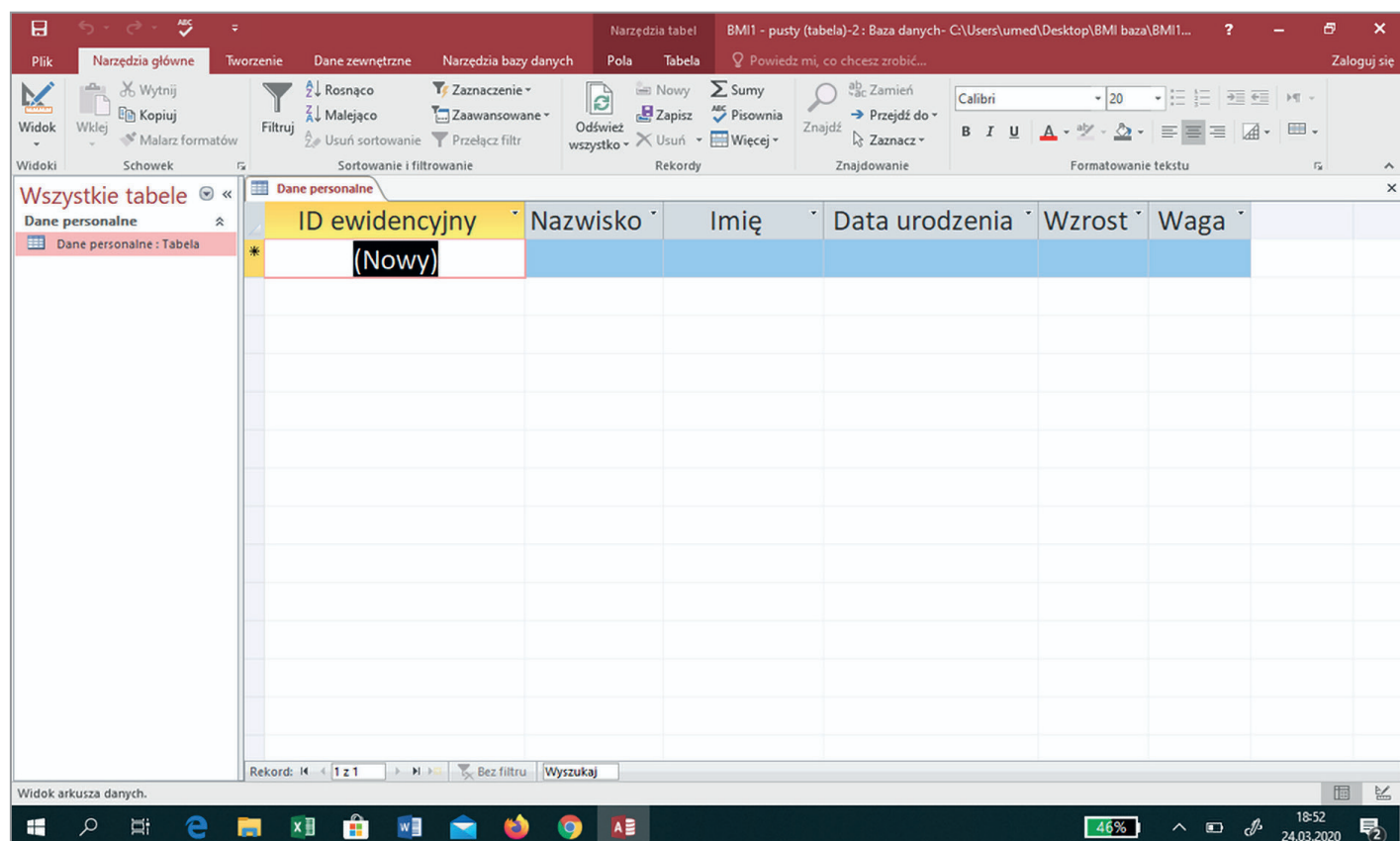
Wybieramy w otwartym oknie bazy kartę **Tworzenie**, następnie polecenie **Projekt tabeli**. Wpisujemy do niej dane jak na **ryc. 7.2**. Tabelę zamykamy. W okienku dialogowym **Czy zapisać zmiany?** klikamy **TAK**. Nadajemy nazwę „Dane personalne” i klikamy **TAK**, jeżeli pojawi się pytanie o ustawienie klucza podstawowego.

Ryc. 7.2. Projekt tabeli „Dane personalne”



Klikamy 2 razy tabelę „Dane personalne” w lewym oknie (różowy pasek) i otrzymujemy widok jak na **ryc. 7.3**.

Ryc. 7.3. Tabela „Dane personalne”



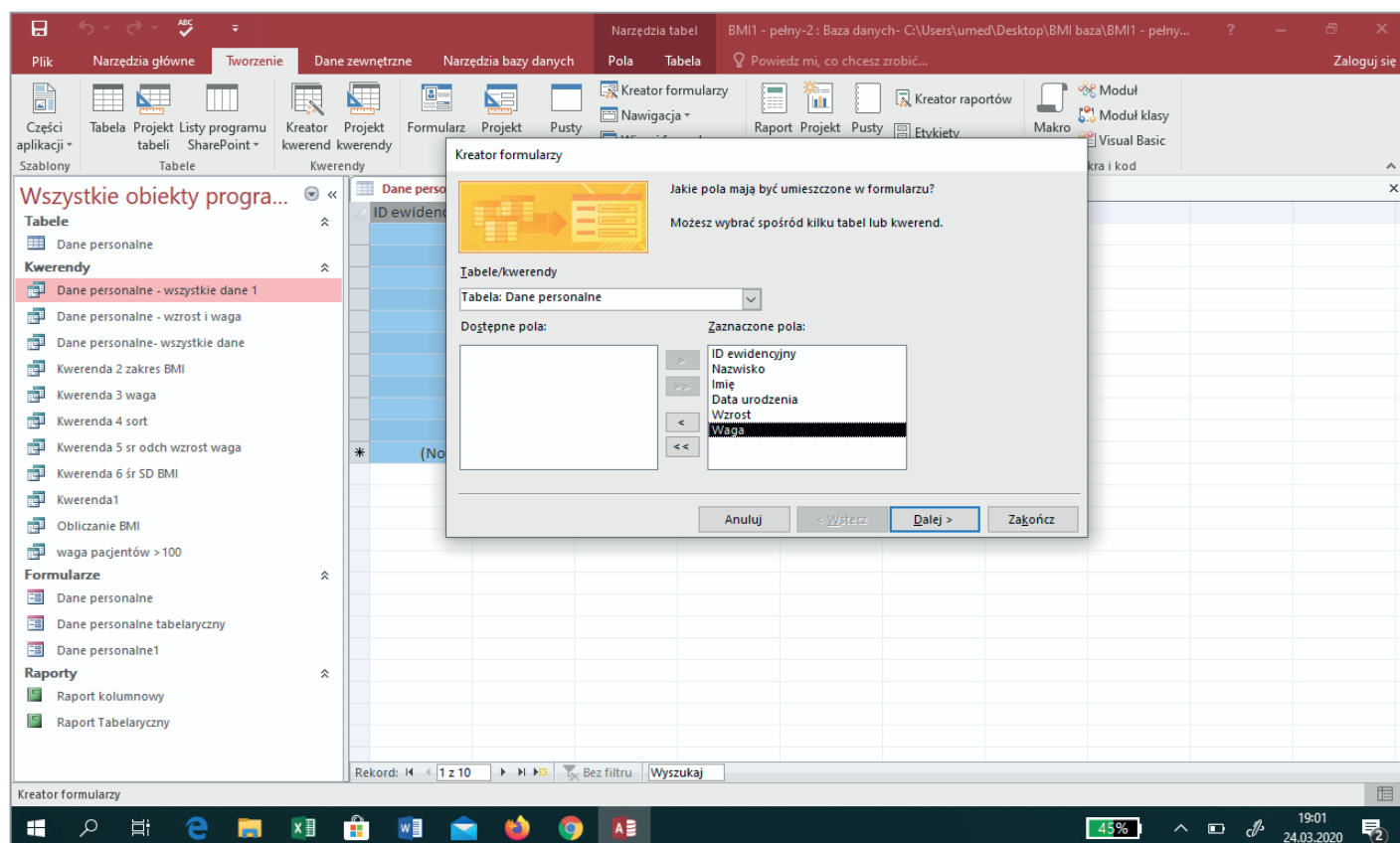
Numer ewidencyjny program wpisuje sam, natomiast resztę danych uzupełniamy wg wzoru z ➔ tabeli 7.1.

Dane personalne					
ID ewidencyjny	Nazwisko	Imię	Data urodzenia	Wzrost	Waga
1	Kowalski	Adam	15.02.1990	1,66	56
2	Nowak	Katarzyna	02.07.1991	1,72	59
3	Falek	Wojciech	09.04.1989	1,85	65
4	Wołoch	Stanisław	17.11.1990	1,71	69
5	Lorenc	Agata	01.12.1989	1,68	50
6	Derkacz	Monika	19.03.1991	1,77	81
7	Fonia	Martyna	23.10.1990	1,87	120
8	Kater	Marcin	16.11.1989	1,74	92
9	Baden	Lech	24.06.1991	1,86	111
10	Jaworska	Dominika	09.01.1990	1,85	80

Tabela 7.1. Dane pacjentów

Ryc. 7.4. Tworzenie raportu kolumnowego

Następnie wybieramy kartę **Tworzenie** i po kliknięciu polecenia **Kreator formularzy** pojawia się okno jak na ➔ ryc. 7.4. Klikamy dwie strzałki >>, przenosząc w ten sposób dane do drugiego okna. Następnie klikamy przycisk **Dalej** (➔ ryc. 7.4).



W kolejnym kroku zaznaczamy **Kolumnowy**. Zapisujemy pod nazwą **Dane personalne kolumnowy**. Strzałki na dole okna pozwalają przeglądać dane kolejnych pacjentów (→ ryc. 7.5).

Ryc. 7.5. Widok raportu kolumnowego

The screenshot shows the Microsoft Access interface with the 'Dane personalne kolumnowy' form open. The form displays the following data:

ID ewidencyjny	1
Nazwisko	Kowalski
Imię	Adam
Data urodzenia	15.02.1990
Wzrost	1,66
Waga	56

The left sidebar shows the 'Wszytskie obiekty programu' pane with 'Dane personalne kolumnowy' selected under the 'Formularze' (Forms) category. The top ribbon shows the 'Formularze' tab.

Następnie tworzymy jeszcze jeden formularz, zaznaczając tym razem **Tabelaryczny** i zapisując pod nazwą **Dane personalne tabelaryczny** (→ ryc. 7.6).

Ryc. 7.6. Widok raportu tabelarycznego

The screenshot shows the Microsoft Access interface with the 'Dane personalne tabelaryczny' form open. The form displays the following data in a table:

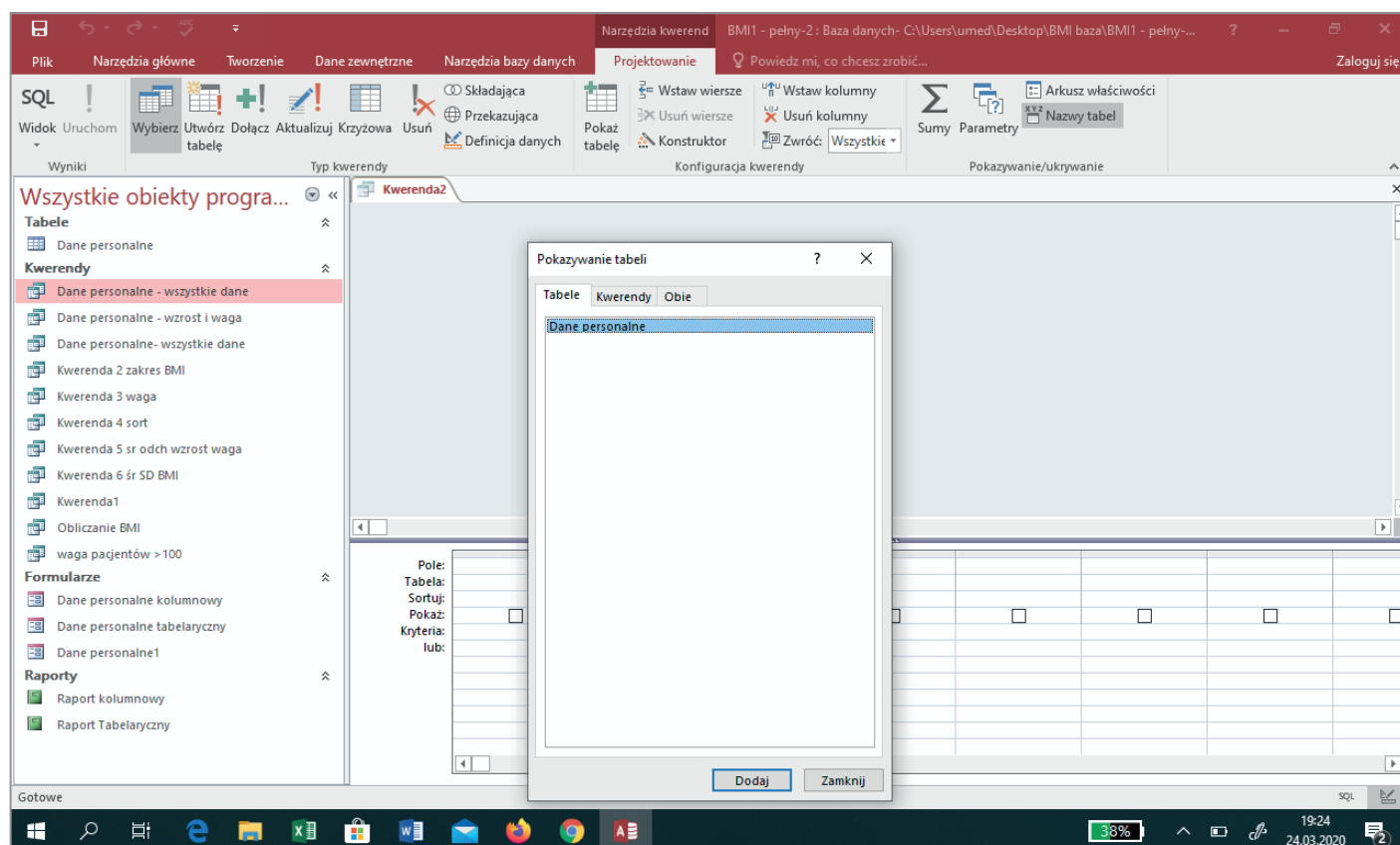
Identyfikator	Nazwisko	Imię	Data urodzenia	Wzrost	Waga
1	Kowalski	Adam	15.02.1990	1,66	56
2	Nowak	Katarzyna	02.07.1991	1,72	59
3	Falek	Wojciech	09.04.1989	1,85	65
4	Wołoch	Stanisław	17.11.1990	1,71	69
5	Lorenc	Agata	01.12.1989	1,68	50
6	Derkacz	Monika	19.03.1991	1,77	81
7	Fonia	Martyna	23.10.1990	1,87	120
8	Kater	Marcin	16.11.1989	1,74	92
9	Baden	Lech	24.06.1991	1,86	111
10	Jaworska	Dominika	09.01.1990	1,85	80

The left sidebar shows the 'Wszytskie obiekty programu' pane with 'Dane personalne tabelaryczny' selected under the 'Formularze' (Forms) category. The top ribbon shows the 'Formularze' tab.

W dalszej części ćwiczenia na karcie **Tworzenie** klikamy polecenie **Projekt kwerendy** (→ ryc. 7.7).

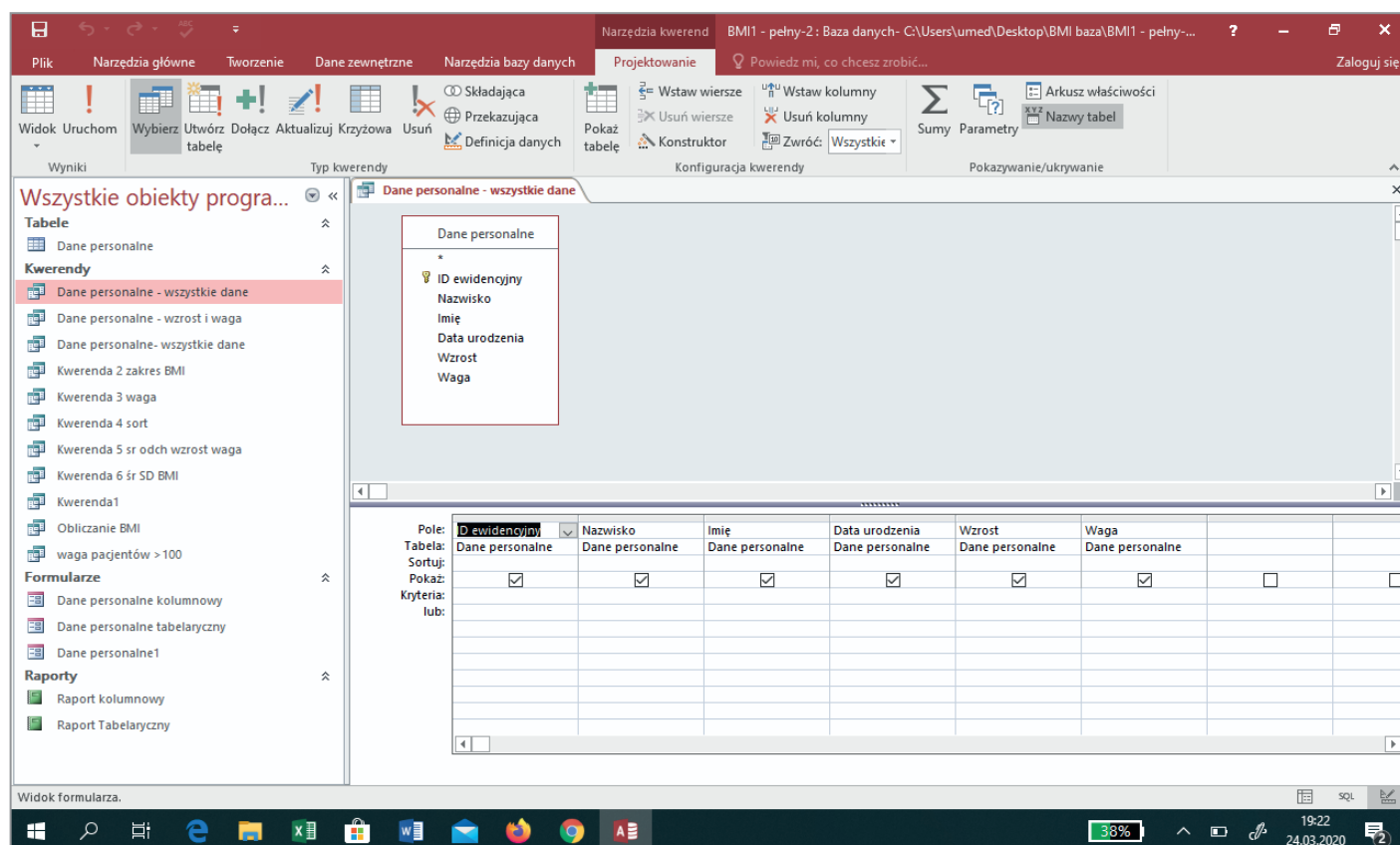
Ryc. 7.7. Początek tworzenia kwerendy

Zaznaczamy **Dane personalne** i na dole klikamy **Dodaj**.



Ryc. 7.8. Projekt kwerendy do uruchomienia

Klikamy dwukrotnie kolejno na polach: ID ewidencyjny, nazwisko, imię, data urodzenia, wzrost, waga (pojawia się one w dolnych rubrykach, → ryc. 7.8).



Ryc. 7.9. Wynik kwerendy z danymi personalnymi

Na wstążce klikamy polecenie **Uruchom** z czerwonym wykrzyknikiem, w wyniku czego otrzymujemy kwerendę (➔ ryc. 7.9).

Zapisujemy kwerendę pod nazwą „Dane personalne – wszystkie dane”.

ID ewidencji	Nazwisko	Imię	Data urodzenia	Wzrost	Waga
1	Kowalski	Adam	15.02.1990	1,66	56
2	Nowak	Katarzyna	02.07.1991	1,72	59
3	Falek	Wojciech	09.04.1989	1,85	65
4	Wołoch	Stanisław	17.11.1990	1,71	69
5	Lorenc	Agata	01.12.1989	1,68	50
6	Derkacz	Monika	19.03.1991	1,77	81
7	Fonia	Martyna	23.10.1990	1,87	120
8	Kater	Marcin	16.11.1989	1,74	92
9	Baden	Lech	24.06.1991	1,86	111
10	Jaworska	Dominika	09.01.1990	1,85	80
*	(Nowy)				

Ryc. 7.10. Projekt kwerendy do obliczania BMI pacjentów

Według powyższego schematu projektujemy kolejną kwerendę (➔ ryc. 7.10).

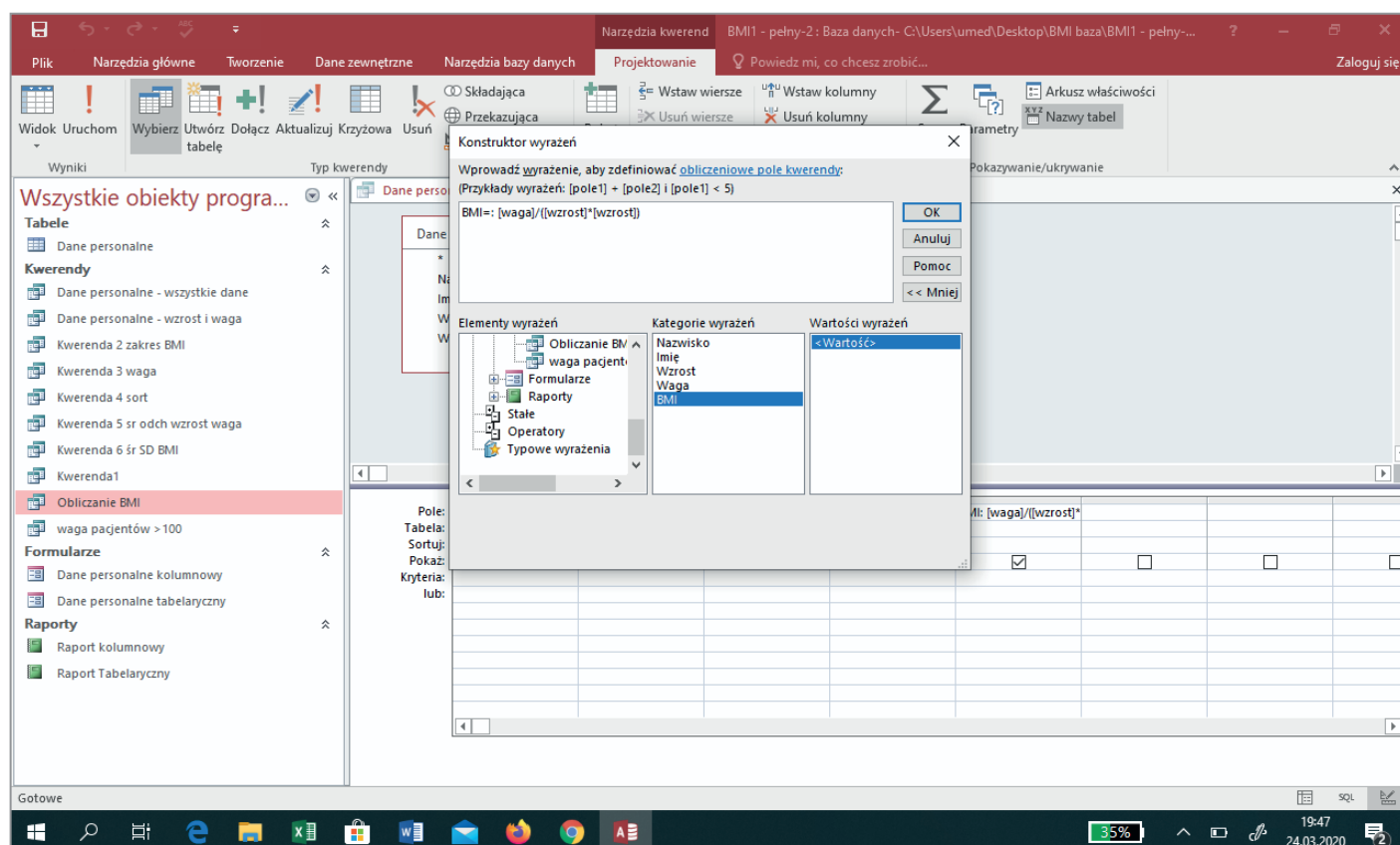
Uruchamiamy i zapisujemy jako „Dane personalne – wzrost i waga”.

Pole	Tabela	Sortuj	Pokaż	Kryteria	lub
	Nazwisko				
	Imię				
	Wzrost				
	Waga				

Jeszcze raz tworzymy projekt kwerendy jak wyżej, ale nie uruchamiamy.

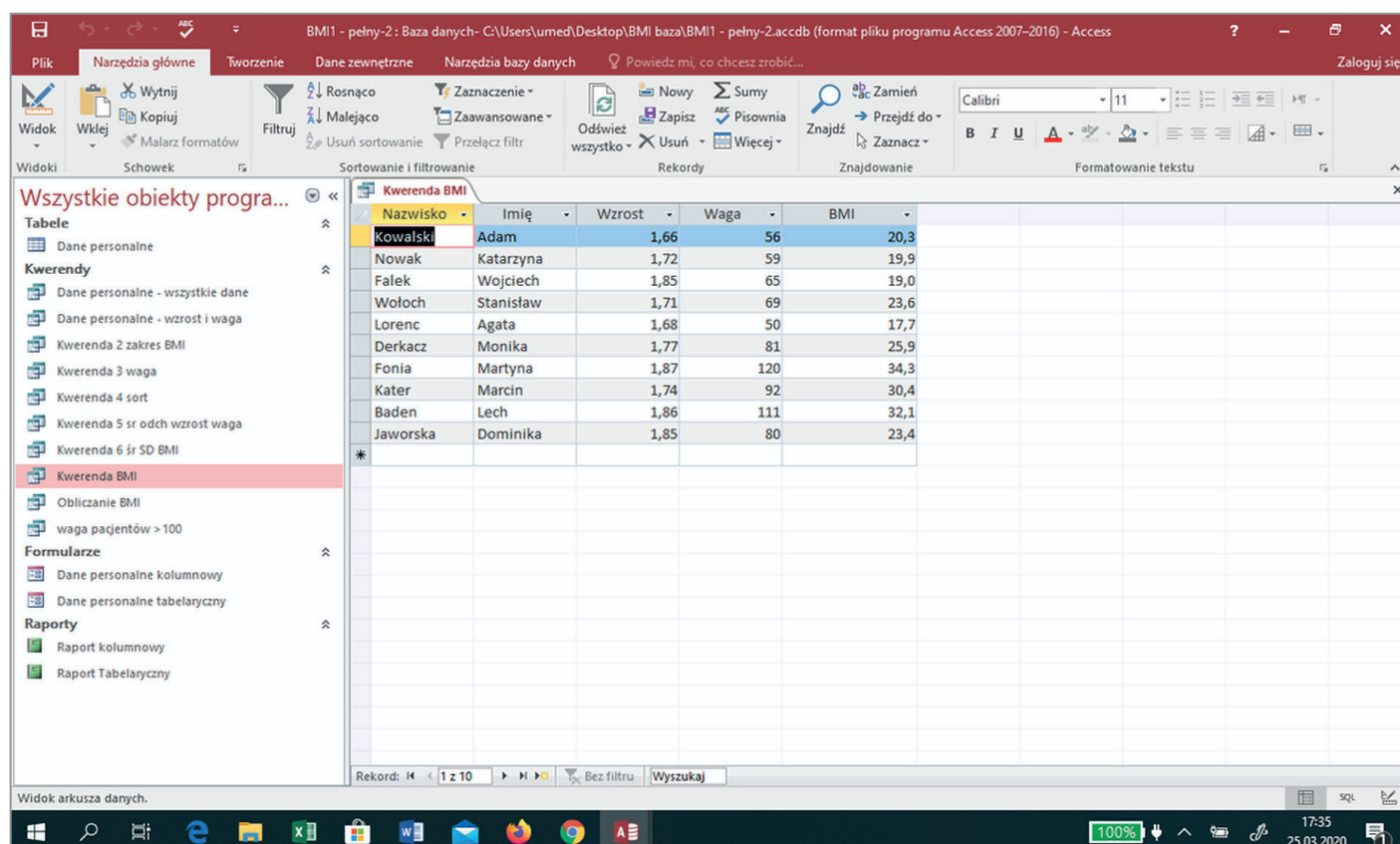
Ryc. 7.11. Obliczanie BMI za pomocą Konstruktor wyrażen

Umieszczamy kursor w komórce 5. pustej kolumny i ze wstążki wybieramy polecenie Konstruktor wyrażen. Pojawia się okno jak na ➡ ryc. 7.11.



W oknie Konstruktor wyrażen wpisujemy wzór na obliczanie współczynnika BMI. Uruchamiamy kwerendę. Wynik przedstawiono na ➡ ryc. 7.12.

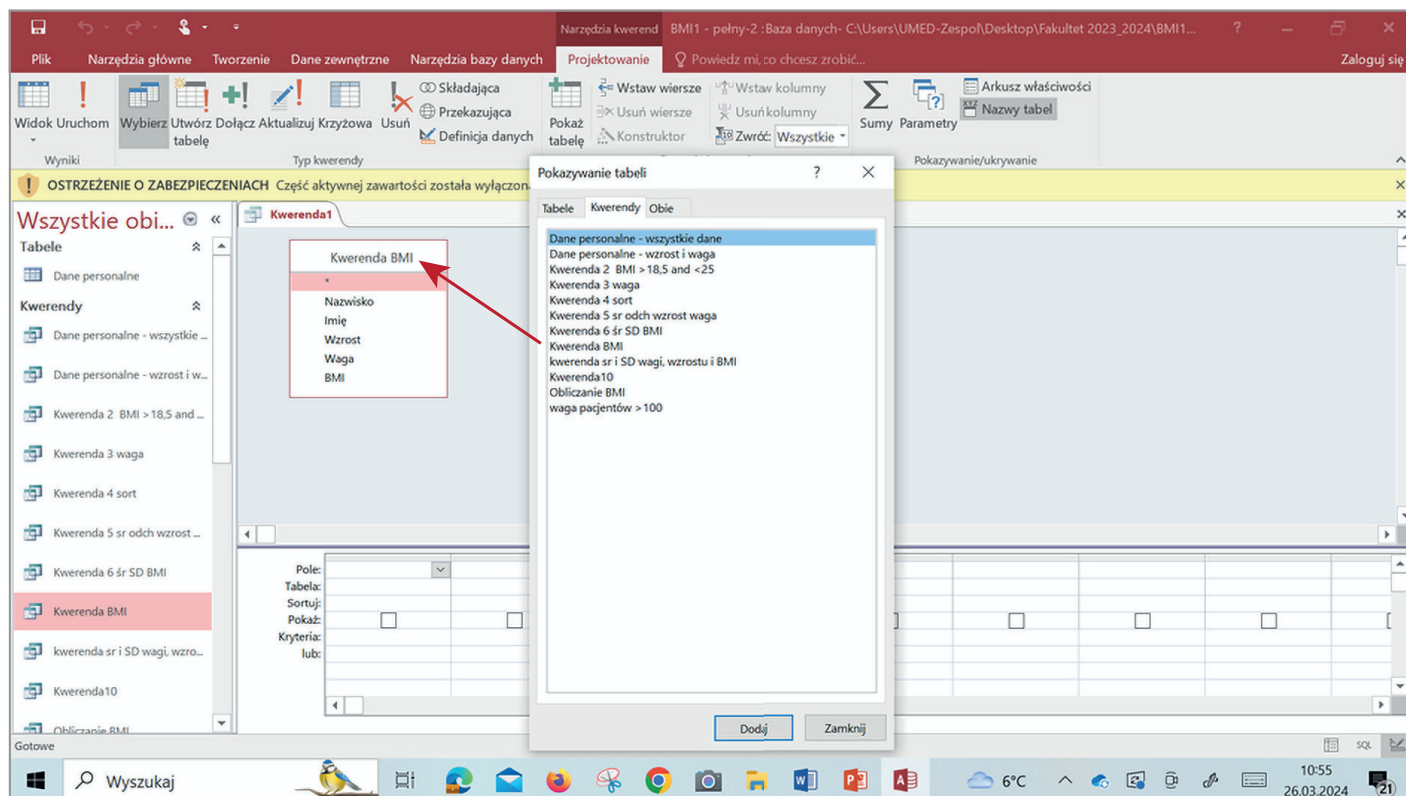
Ryc. 7.12. Wyniki obliczania BMI



Utworzymy teraz kwerendę, gdzie pokażą się tylko dane pacjentów z BMI > 18,5 i BMI < 25.

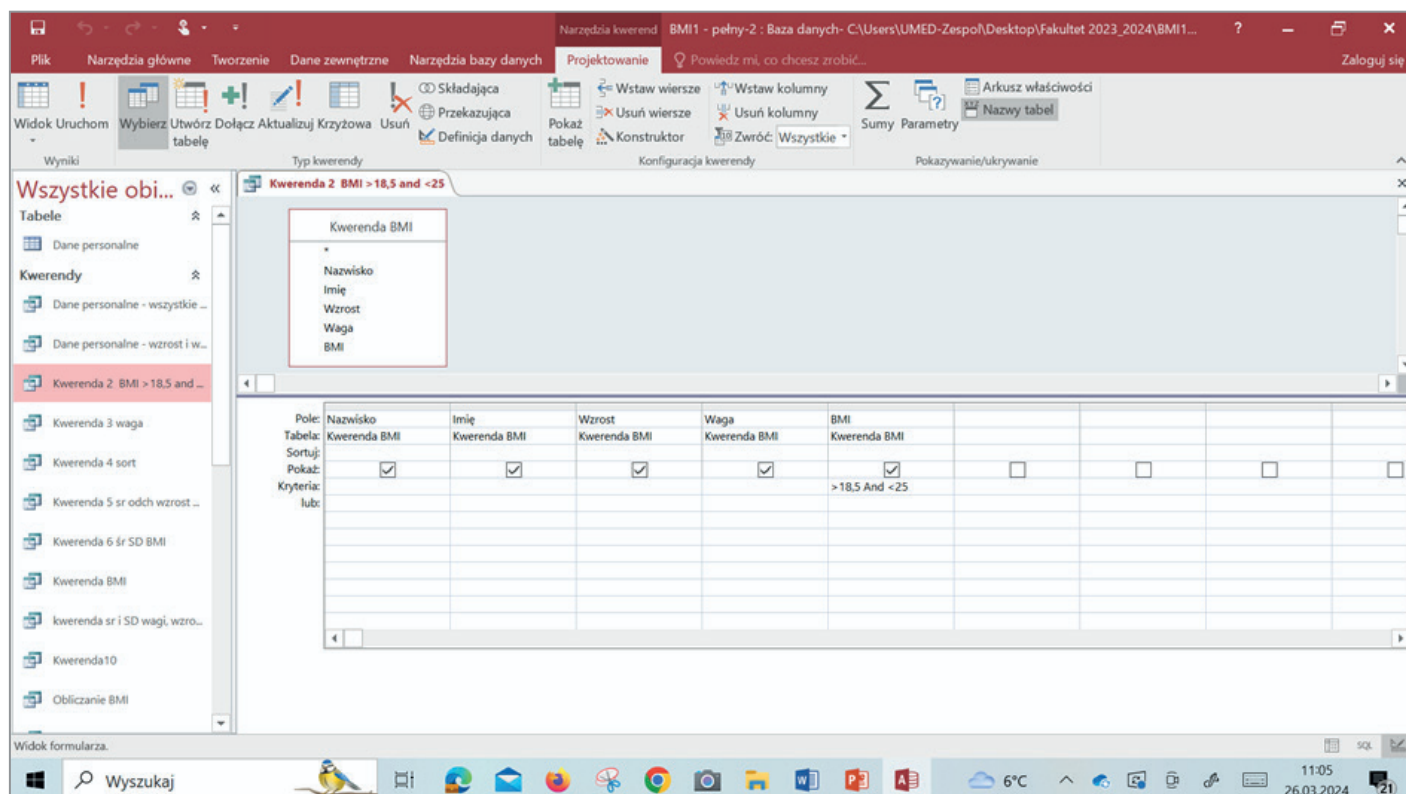
Wybieramy **Tworzenie**, potem projekt kwerendy i dodajemy na ekran „Kwerenda BMI”, jak zaprezentowano na **ryc. 7.13**. W tym momencie zakładka **Tworzenie** zmienia się na **Projektowanie**.

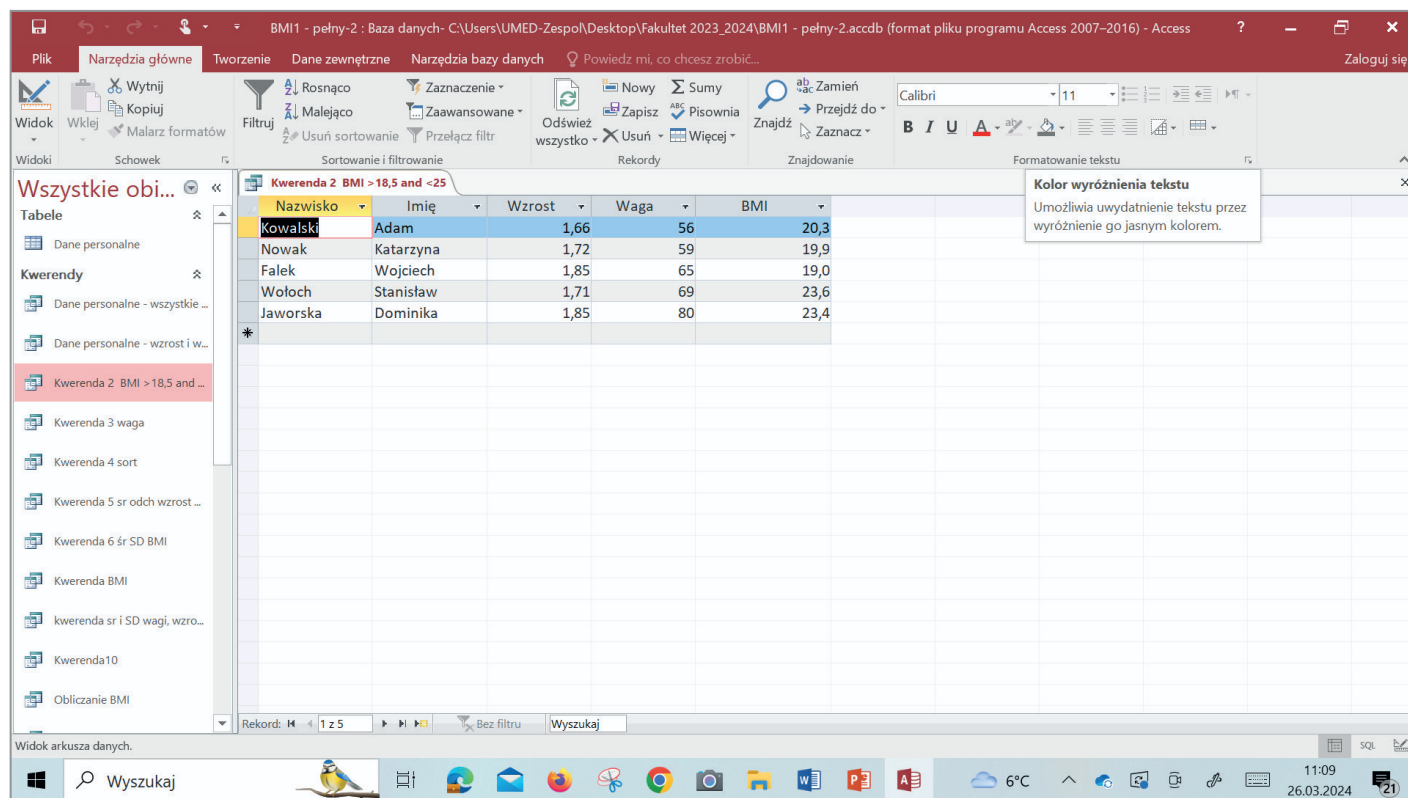
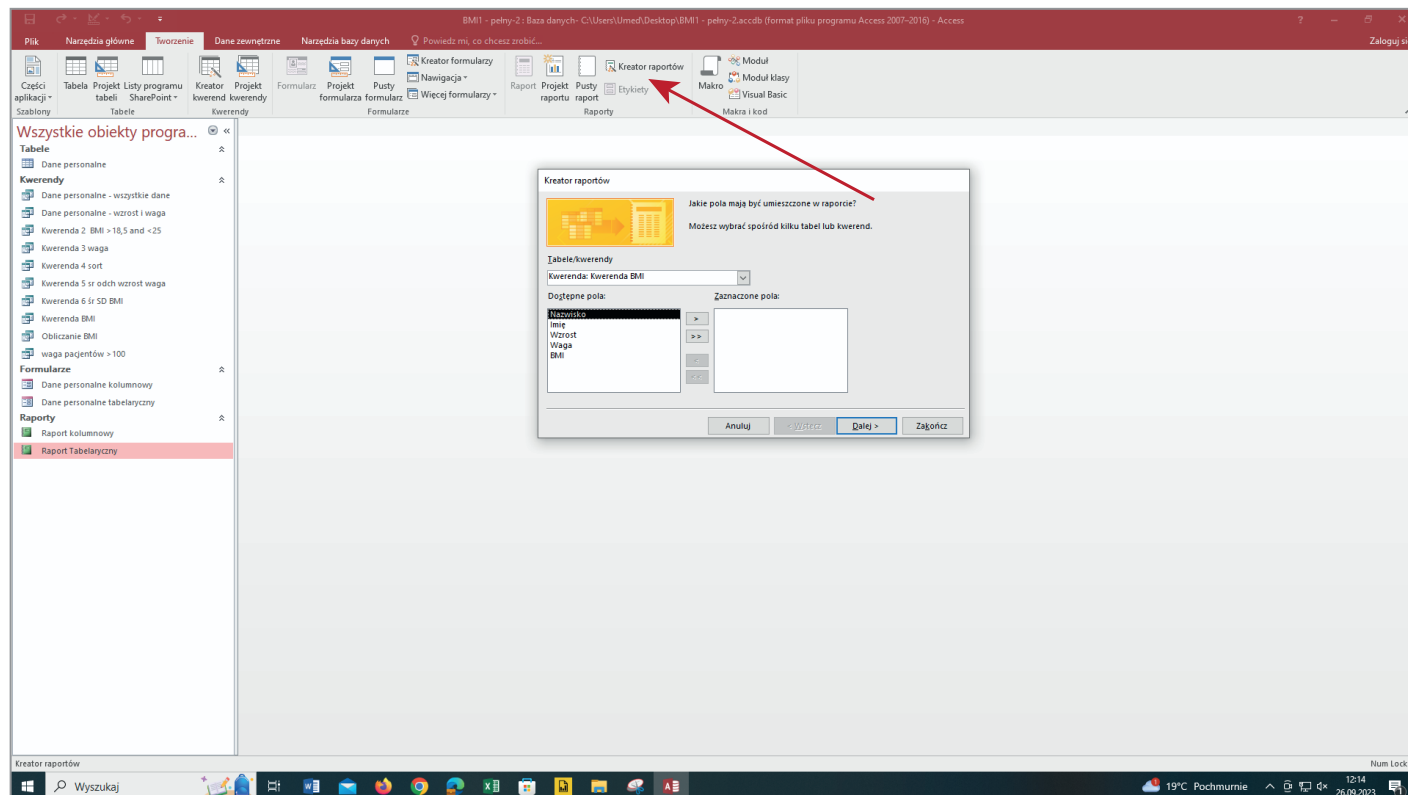
Ryc. 7.13. Przygotowanie kwerendy do ustawienia warunku



Ryc. 7.14. Projekt kwerendy z kryteriami BMI: „>18,5 i < 25”

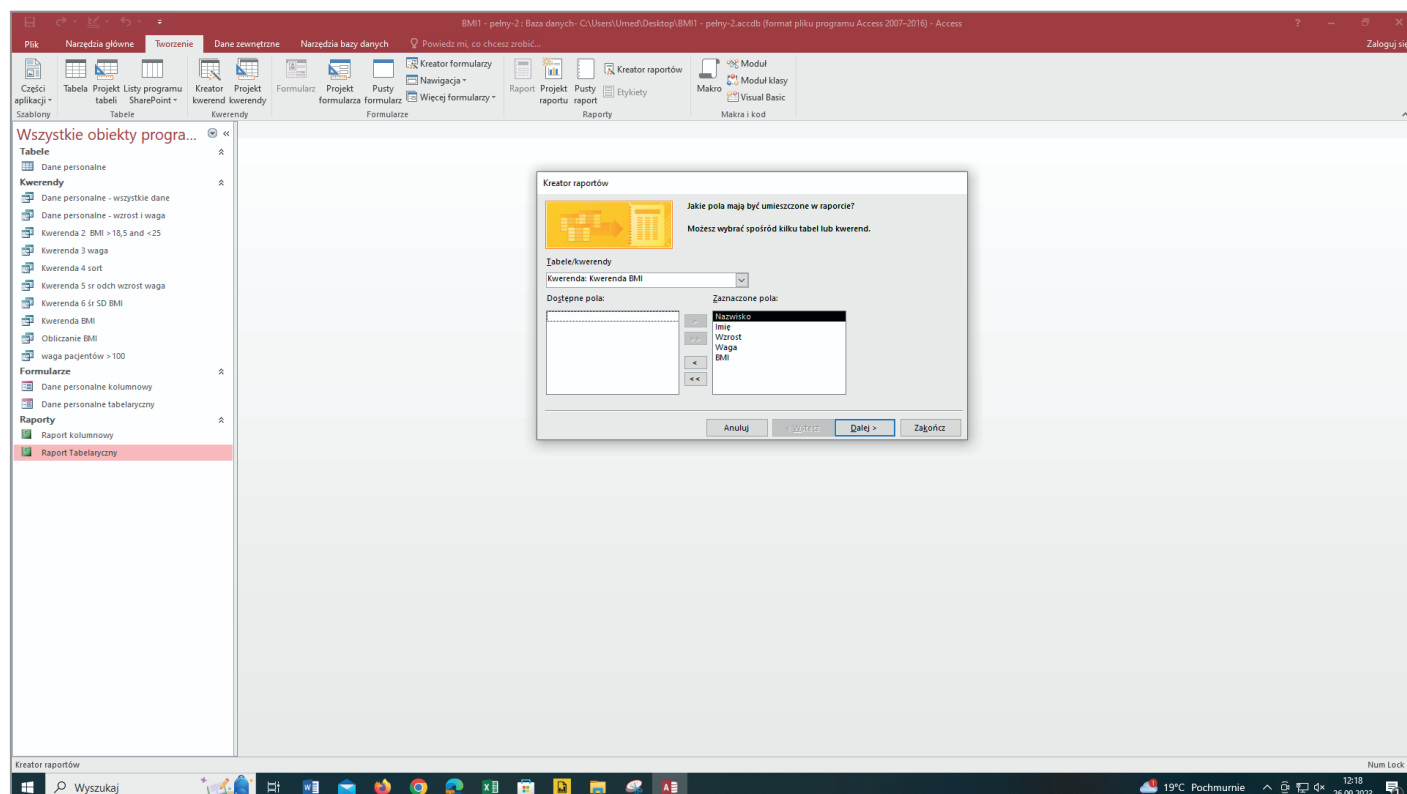
W kolumnie BMI ustawiamy kryterium > 18,5 i < 25 – BMI wynik prawidłowy (**ryc. 7.14**).



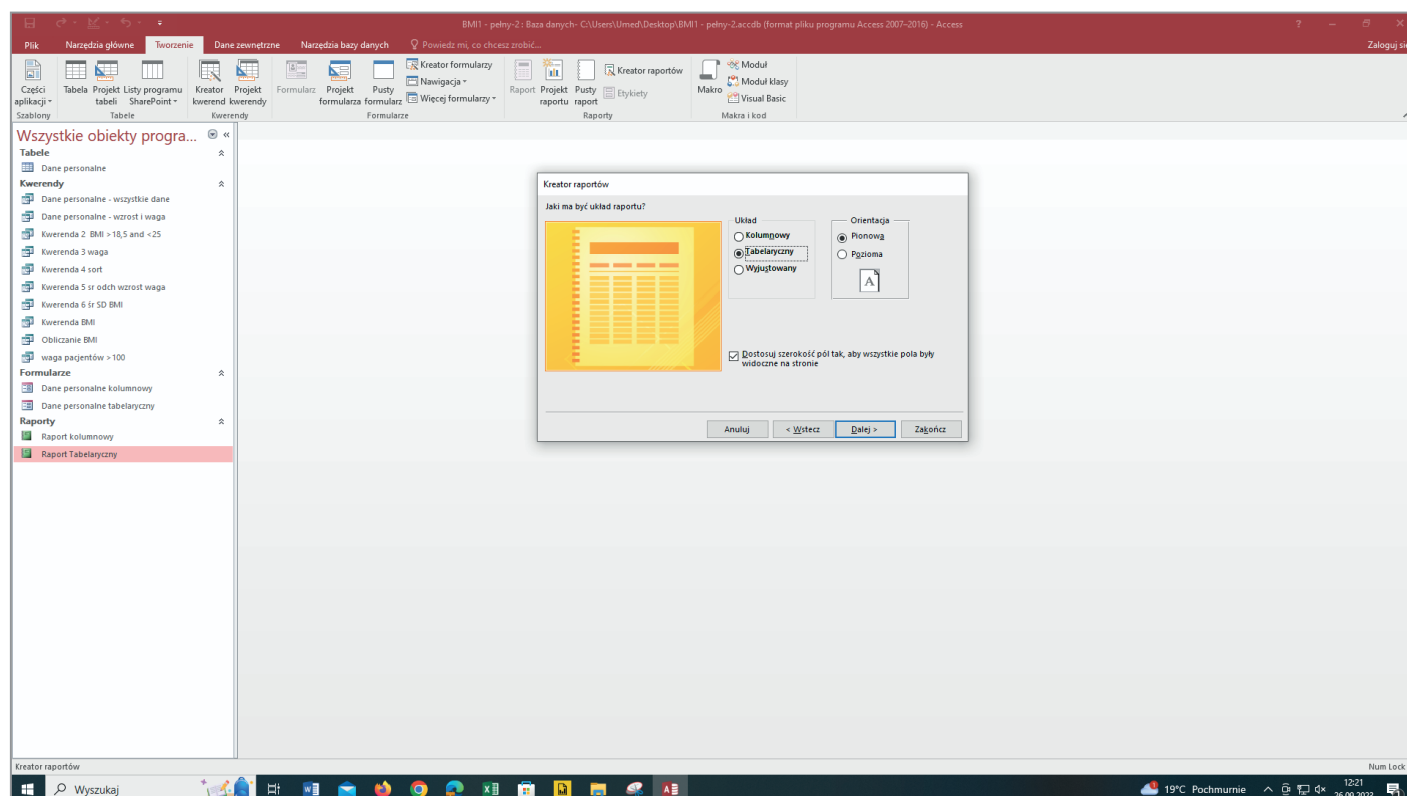
Ryc. 7.15. Wynik uruchomienia kwerendyWyniki oglądamy po wybraniu polecenia **Uruchom** (→ ryc. 7.15).**Ryc. 7.16.** Tworzenie raportu z wykorzystaniem kreatora raportówW celu utworzenia raportu korzystamy z **Kreatora raportów** w karcie **Tworzenie**. W tym przykładzie sporządzamy raport na podstawie „Kwerendy BMI” (→ ryc. 7.16).

Ryc. 7.17. Przygotowanie danych do raportu

Przenosimy wszystkie dane do prawego okna. Następnie klikamy przycisk **Dalej** (➡ ryc. 7.17).

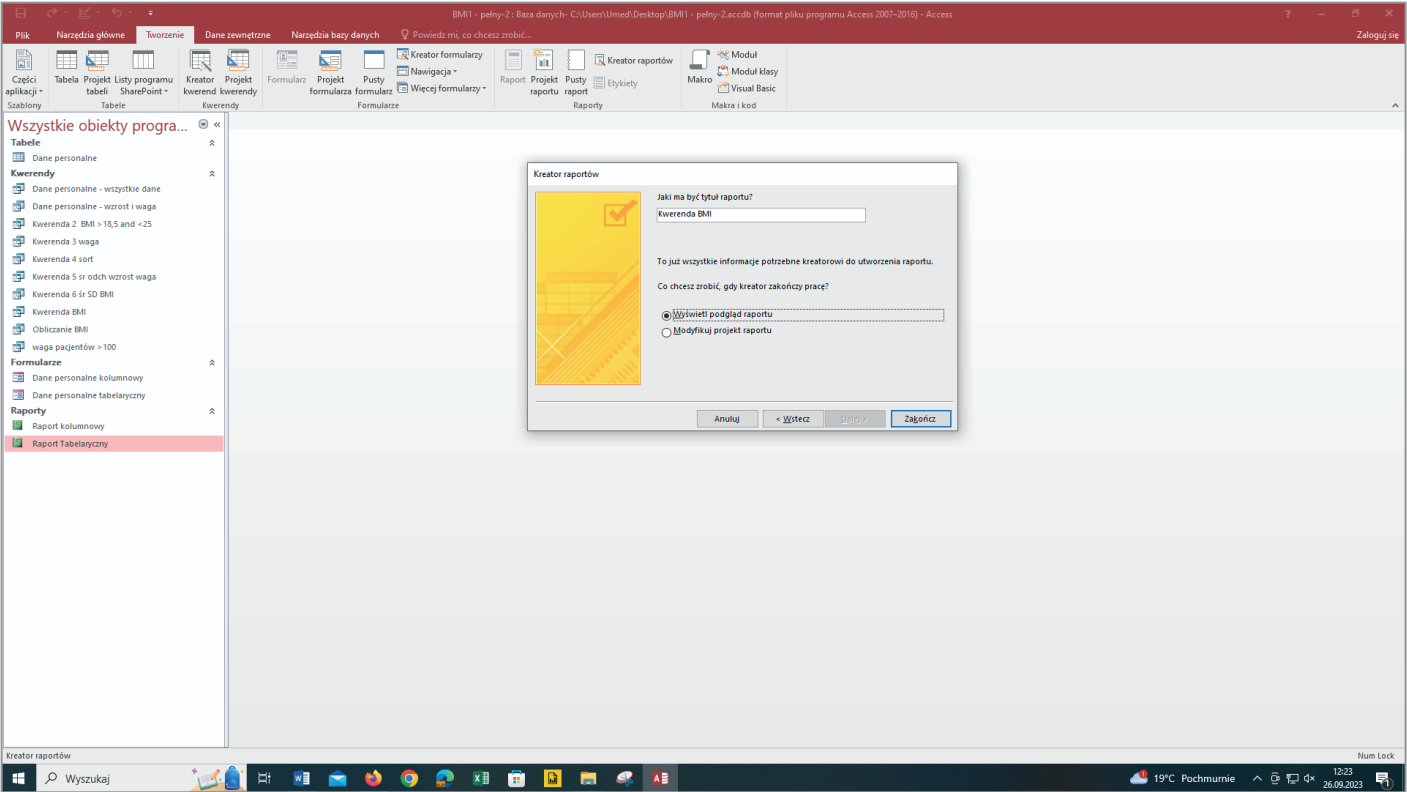
**Ryc. 7.18.** Wybór układu raportu

W kolejnych 2 krokach nic nie zmieniamy, tylko klikamy kolejno przycisk **Dalej**. Wybieramy układ **Tabelaryczny** i ponownie klikamy **Dalej** (➡ ryc. 7.18).



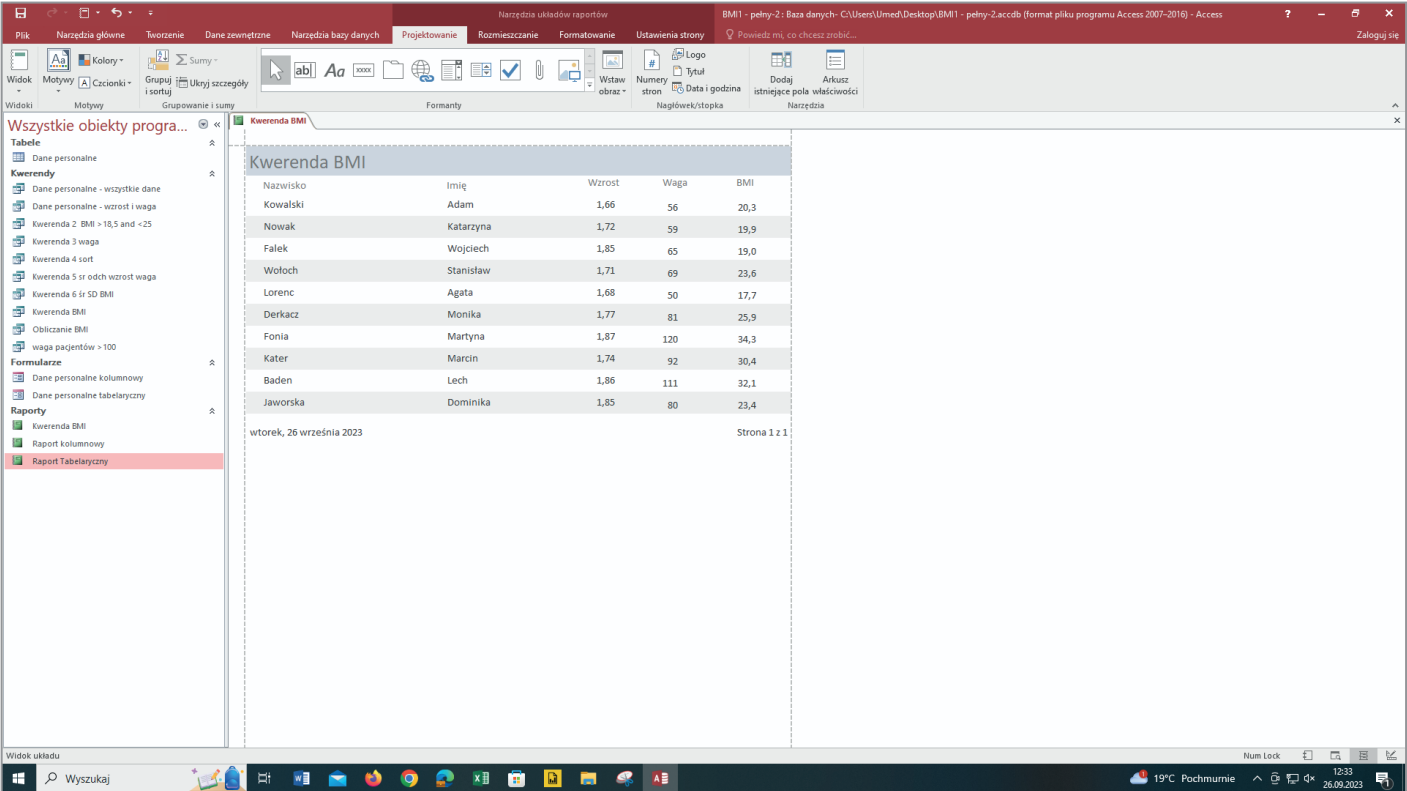
Ryc. 7.19. Zakończenie tworzenia raportu

W ostatnim kroku wpisujemy tytuł raportu („Kwerenda BMI”) i klikamy **Zakończ** (➡ ryc. 7.19).



Ryc. 7.20. Widok utworzonego raportu

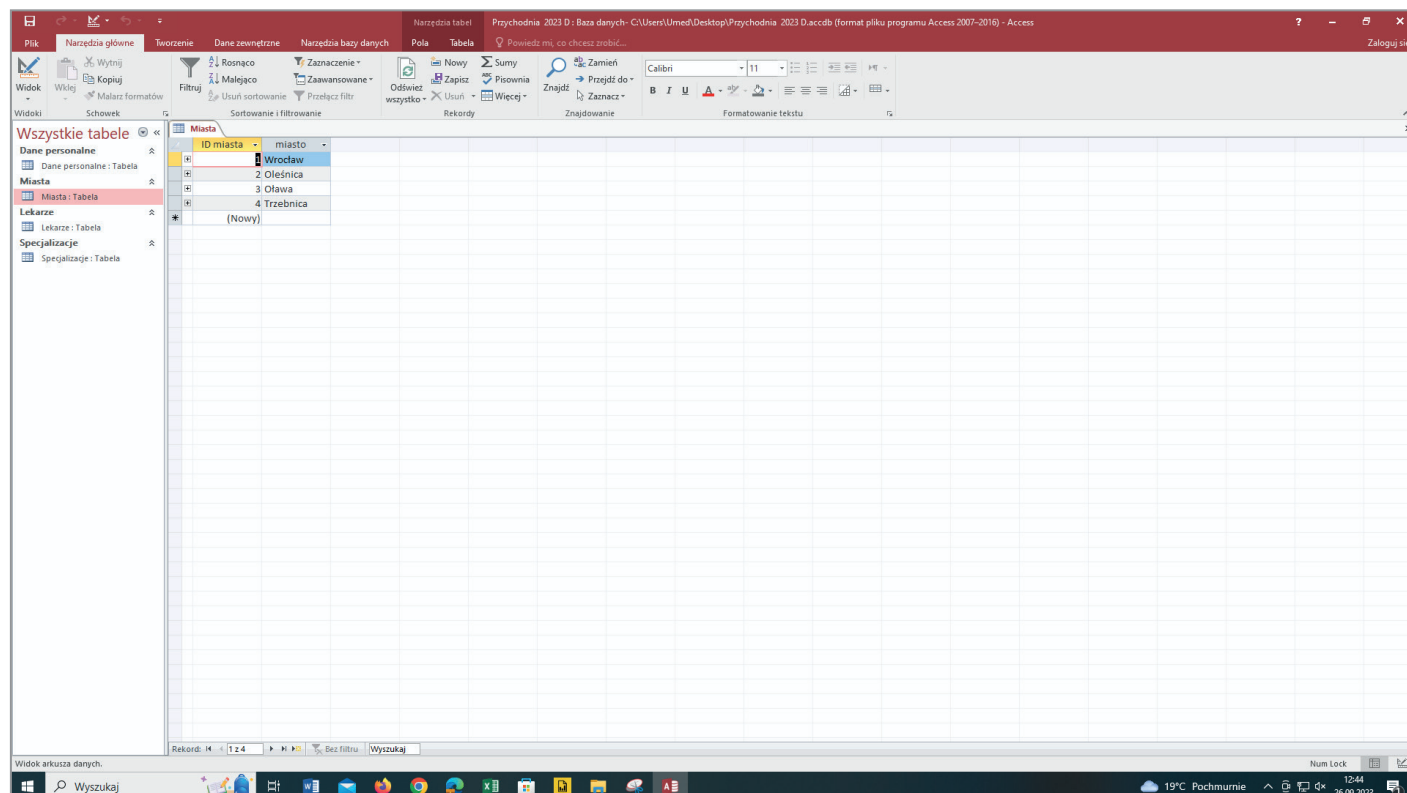
W efekcie otrzymujemy zestawienie zaprezentowane poniżej (➡ ryc. 7.20).



7.2. Zadanie: baza „Przychodnia”

Ryc. 7.21. Tabela „Miasta”

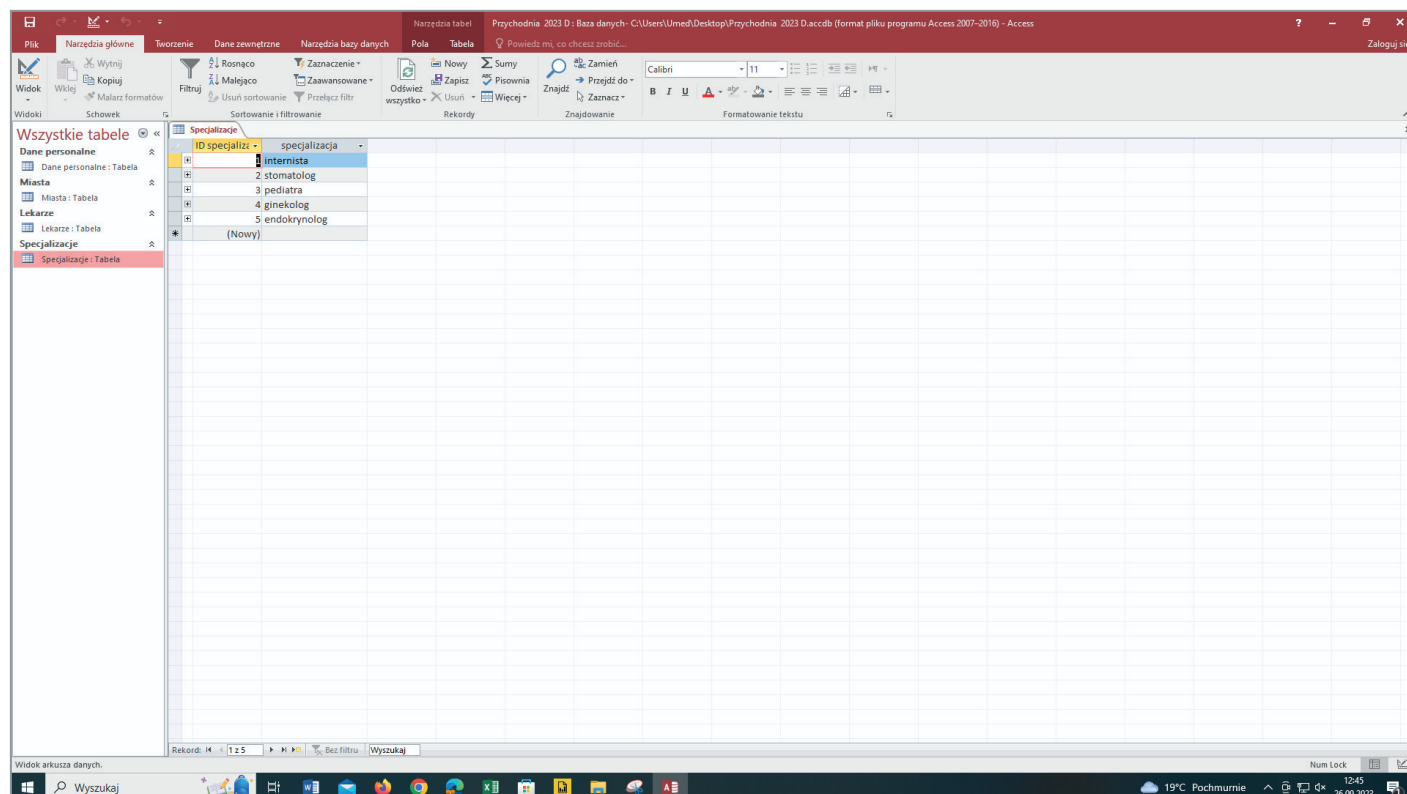
Najpierw proszę (w znany już z poprzedniego ćwiczenia sposób) utworzyć tabelę „Miasta” (➔ ryc. 7.21).



Następnie proszę utworzyć tabelę „Specjalizacje” (➔ ryc. 7.22).

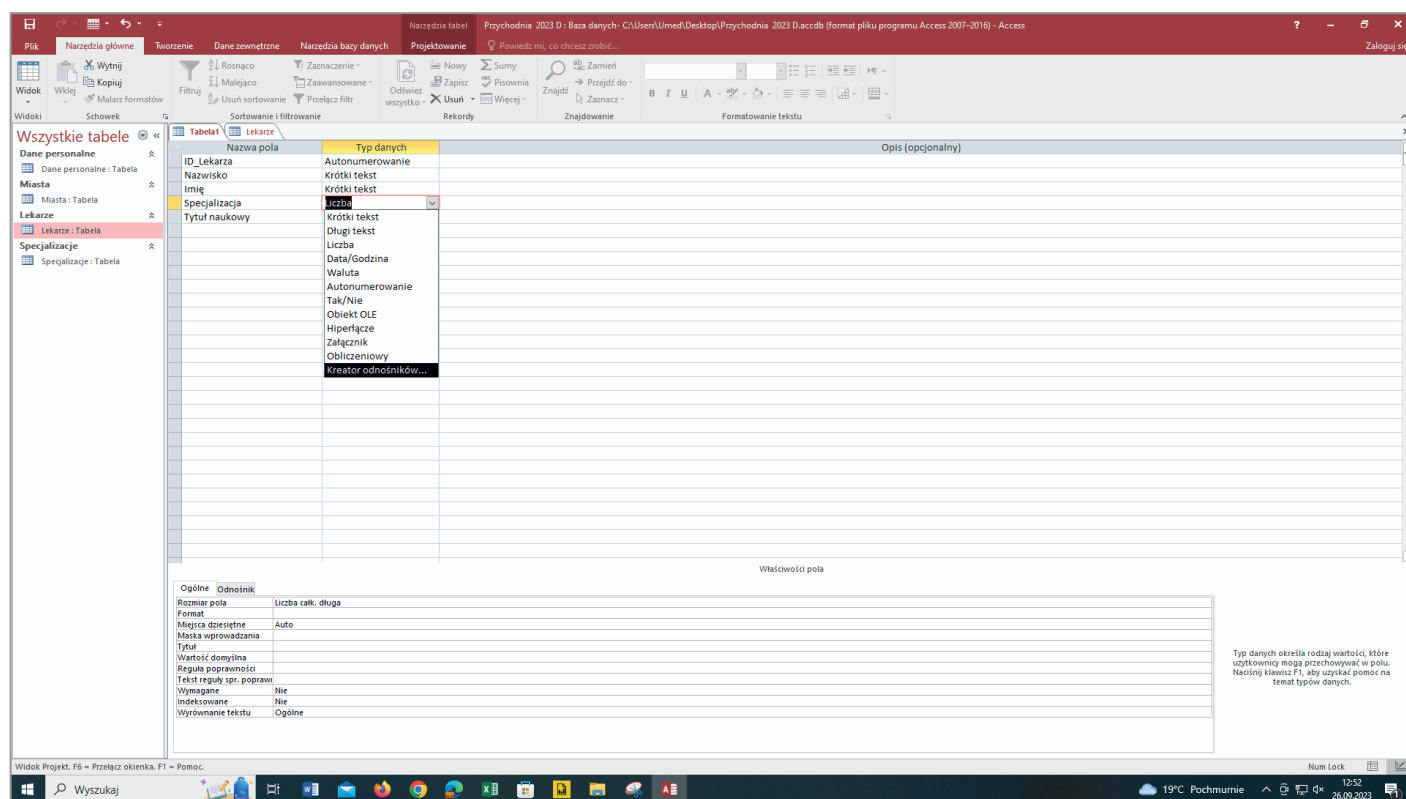
Ryc. 7.22. Tabela „Specjalizacje”

Istotna jest kolejność zakładania tabel!



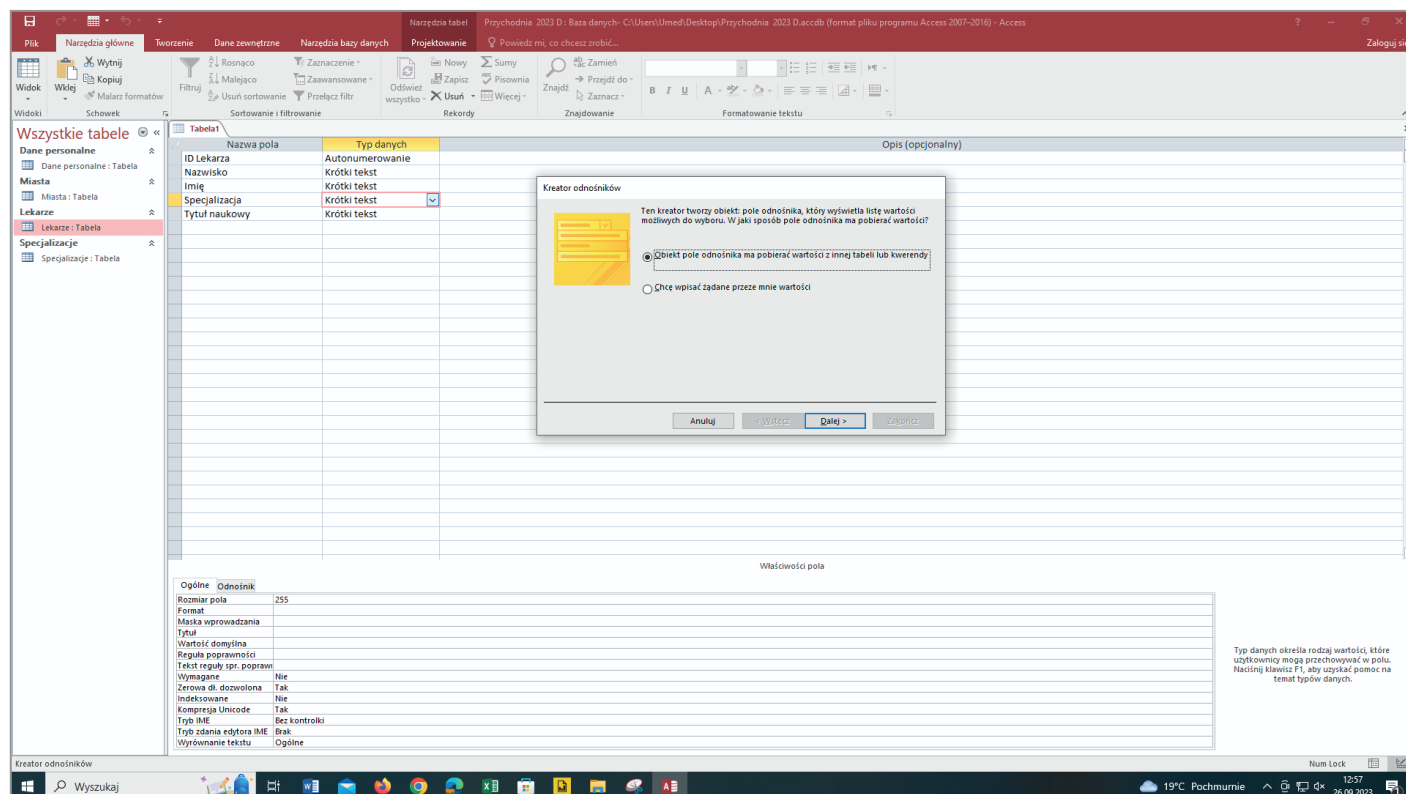
Ryc. 7.23. Tworzenie relacji do tabeli „Specjalizacja”

Teraz można już utworzyć najpierw tabelę w widoku projektu, a potem z danymi, wykorzystując odwołanie do tabeli „Specjalizacja”. W rekordzie „Specjalizacja” wybieramy typ danych Kreator odnośników (➡ ryc. 7.23).



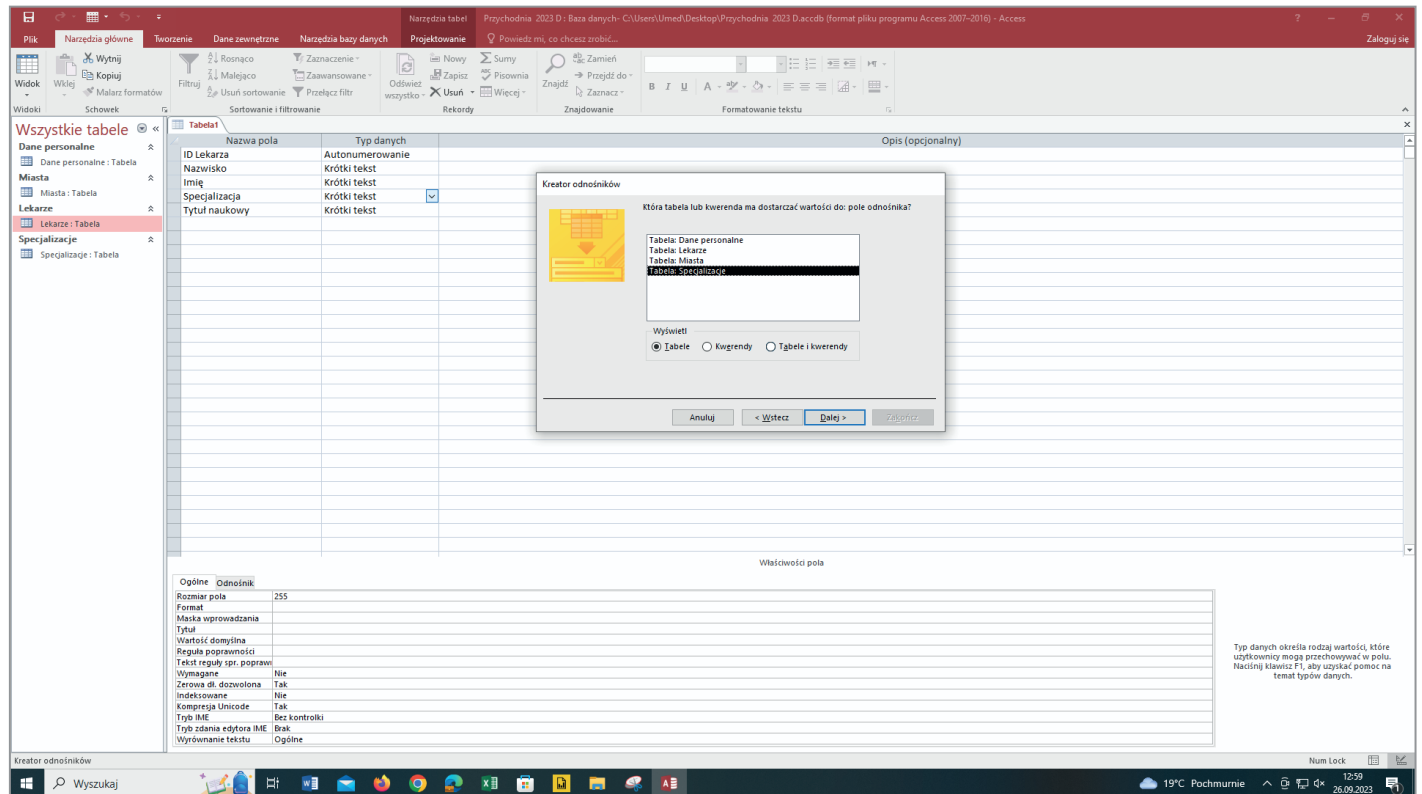
Ryc. 7.24. Przyporządkowanie odpowiedniego sposobu pobierania wartości

W wyskakującym oknie wybieramy sposób pobierania wartości z innej tabeli lub kwerendy przez kreator odnośników (➡ ryc. 7.24).



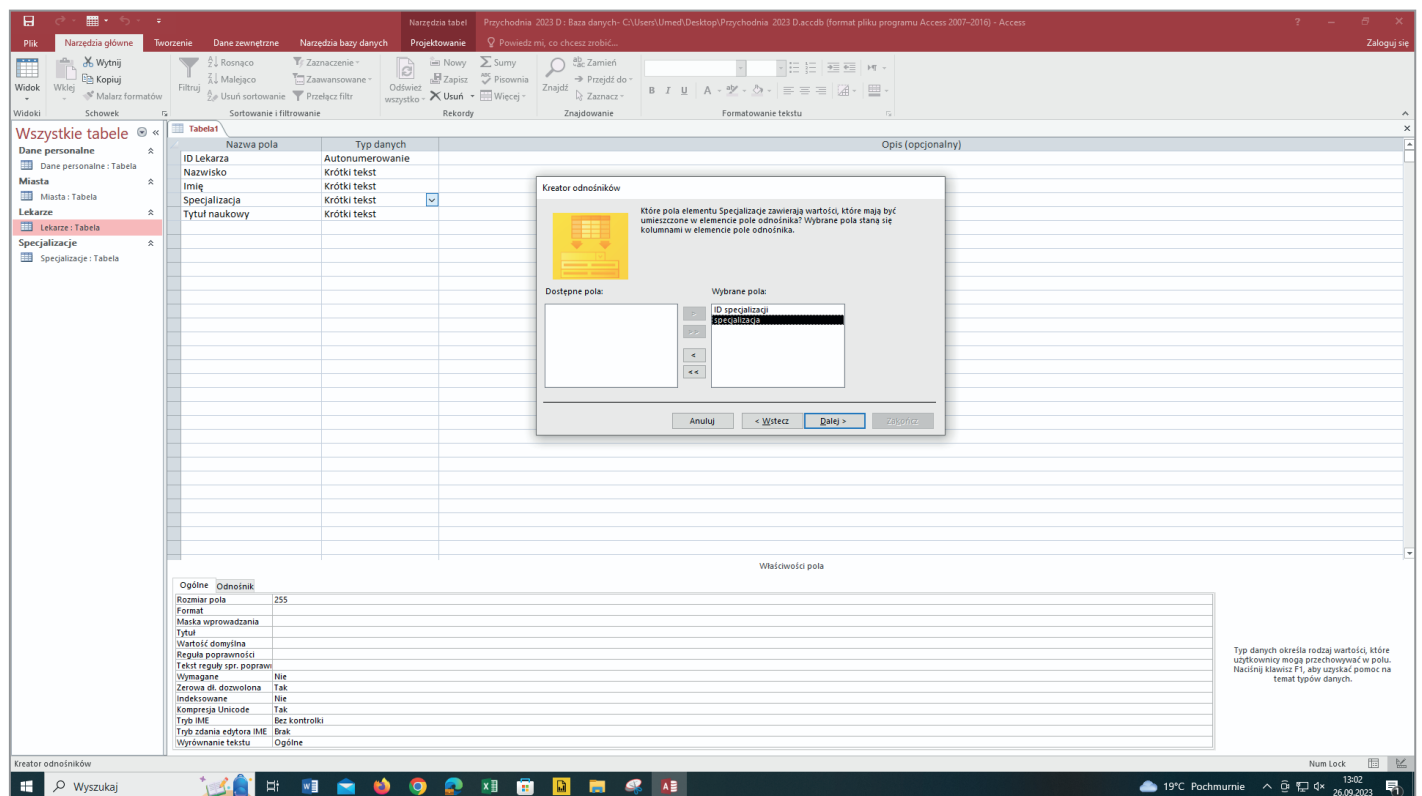
Po kliknięciu **Dalej** mamy możliwość wyboru tabeli, z której pobrane będą wartości (➔ ryc. 7.25).

Ryc. 7.25. Wybór tabeli



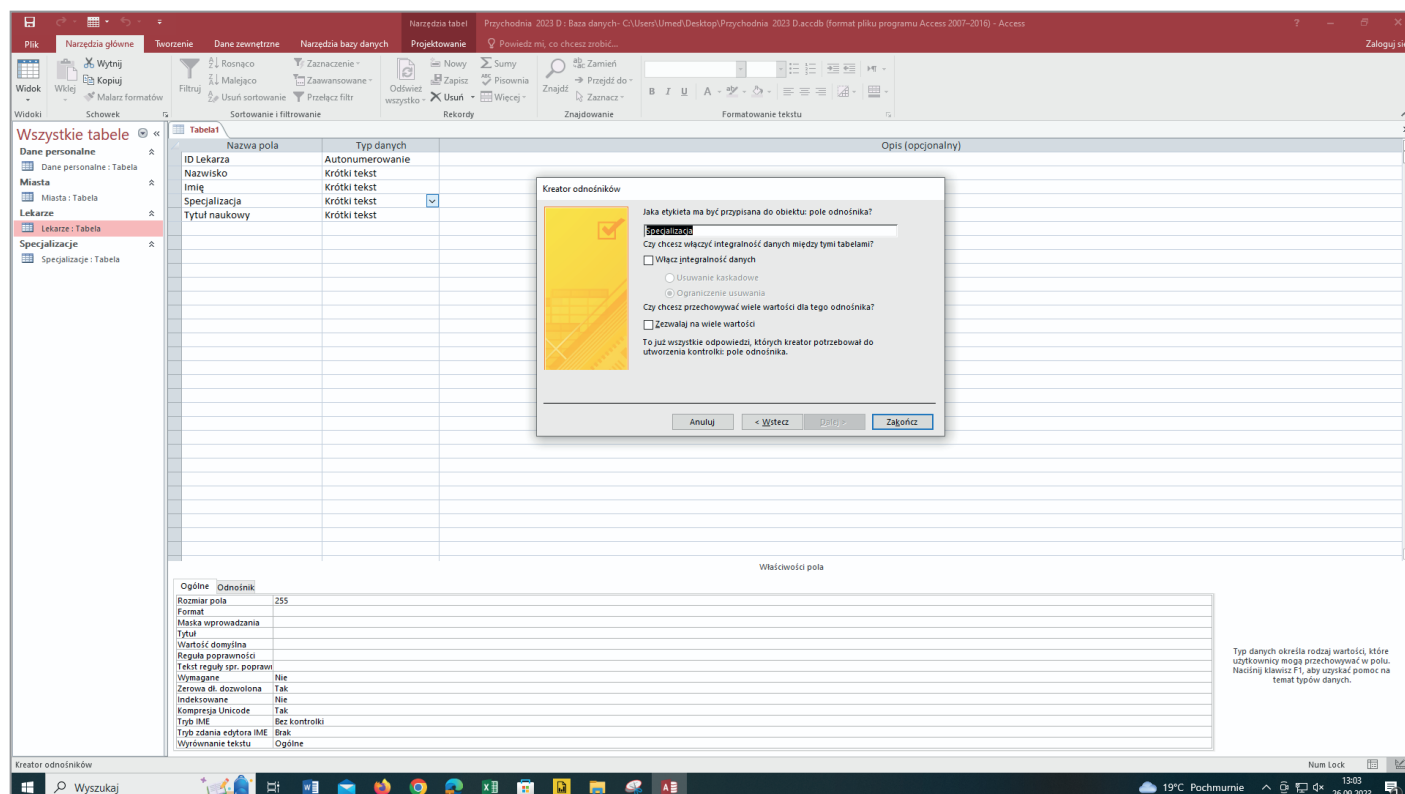
W kolejnym oknie mamy możliwość wyboru pól do umieszczenia w elemencie pola odnośnika. Pola przenosimy za pomocą przycisków ze strzałkami pomiędzy okienkami wyboru (➔ ryc. 7.26).

Ryc. 7.26. Przenoszenie danych



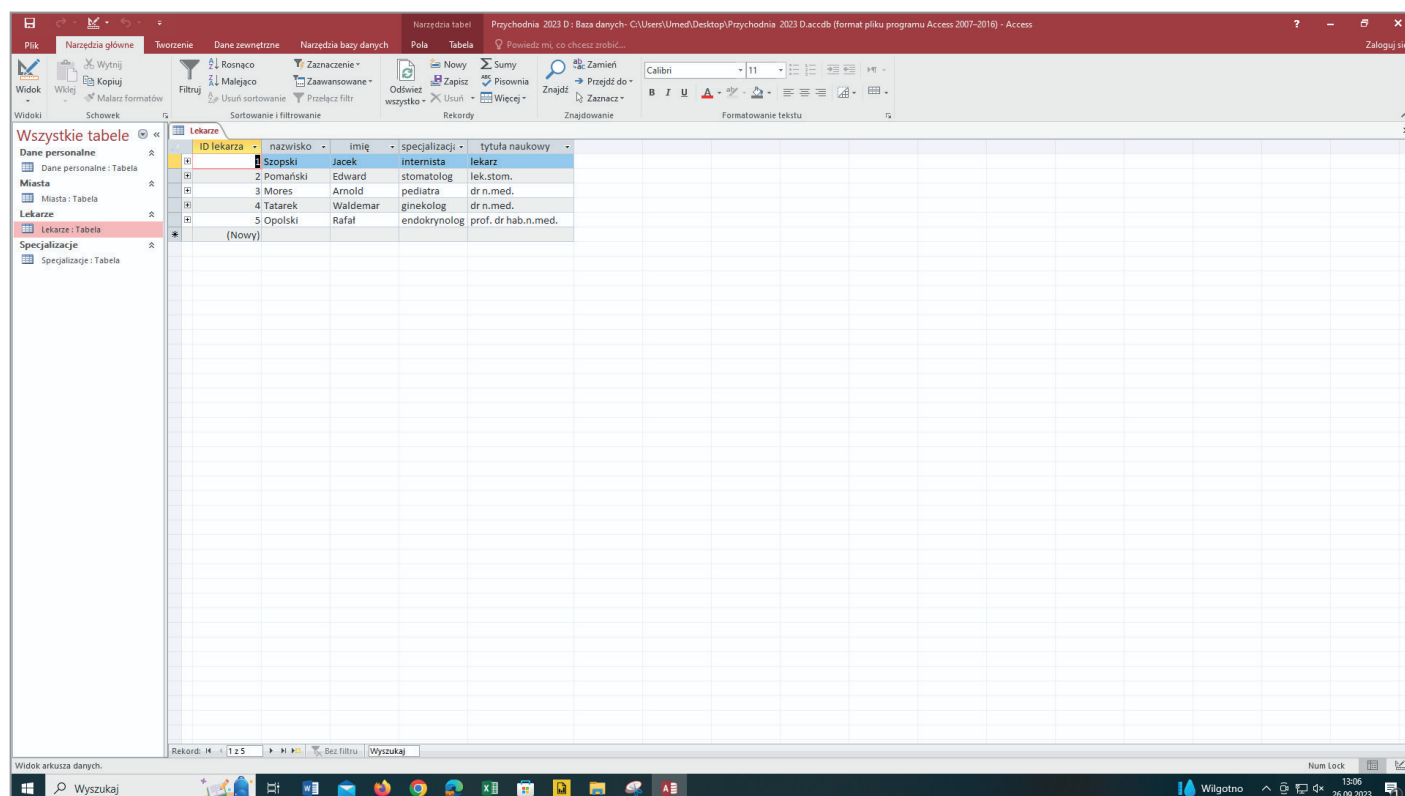
Następnie w kolejnych 3 okienkach dialogowych klikamy **Dalej** i w 4. **Zakończ** (➡ ryc. 7.27).

Ryc. 7.27. Zamykanie relacji



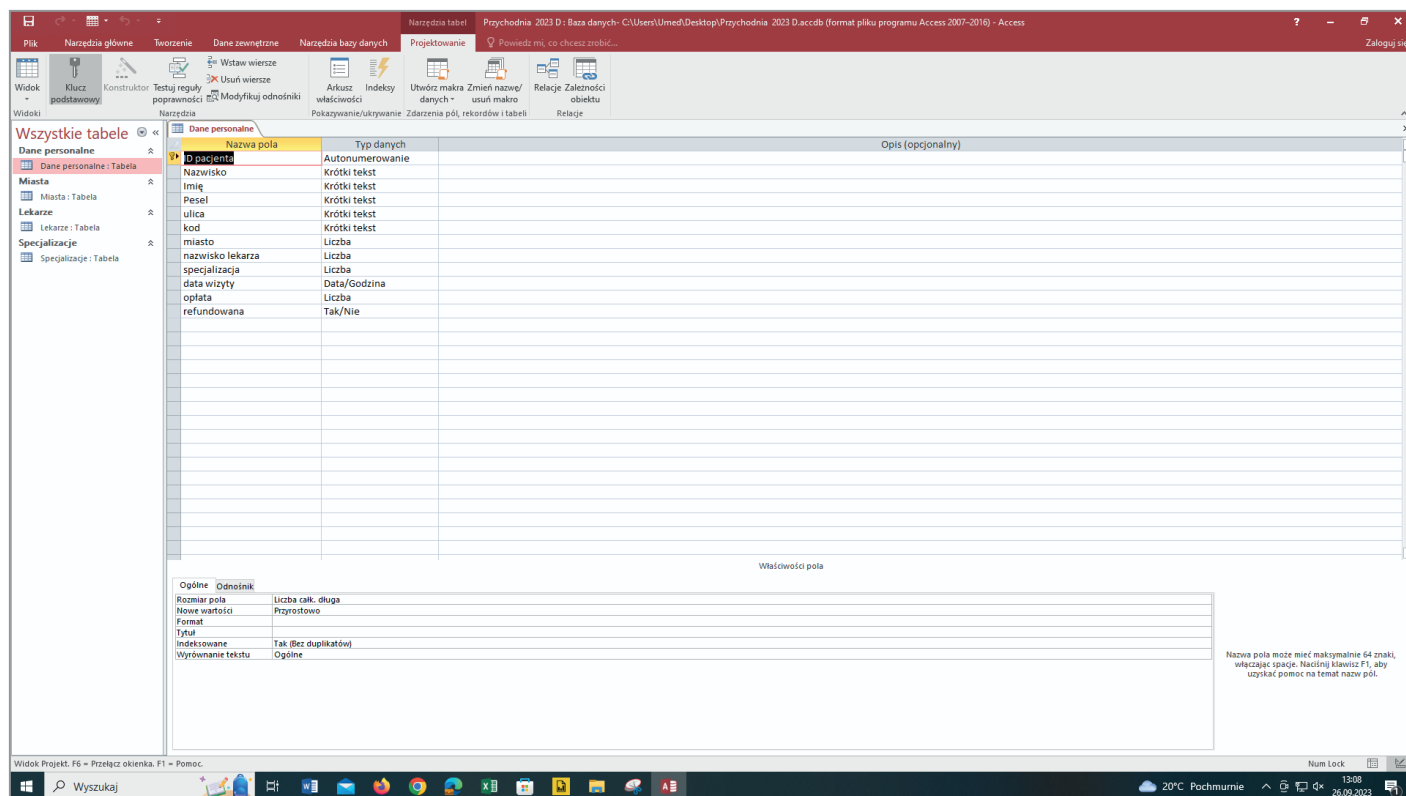
Nadajemy tabeli nazwę „Lekarze” i wypełniamy w sposób pokazany na ➡ ryc. 7.28, używając pola wyboru w pozycji „Specjalizacja” (➡ ryc. 7.27).

Ryc. 7.28. Widok tabeli „Lekarze”



Ryc. 7.29. Projekt tabeli „Dane personalne”

Teraz projektujemy tabelę „Dane personalne” (→ ryc. 7.29).



Uzupełniamy danymi z → tabeli 7.2 (→ ryc. 7.30).

Dane personalne											
ID pa- cjenta	Nazwisko	Imię	Pesel	ulica	kod	miasto	nazwisko lekarza	specjaliza- cja	data wizyty	opłata	refun- dowana
1	Kowalski	Adam	90021506478	Marcinkowskiego 8/4	50-368	Wrocław	Pomański	stomatolog	03.03.2023	300,00	Nie
2	Nowak	Katarzyna	91070236147	Polna 1	55-100	Trzebnica	Szopski	internista	02.03.2023	150,00	Nie
3	Falek	Wojciech	89040965123	3 Maja 54/1	56-400	Oleśnica	Mores	pediatria	04.03.2023	75,00	Tak
4	Wołoch	Stanisław	90111754268	Macedońska 9/3	51-113	Wrocław	Opolski	endokrynolog	05.03.2023	250,00	Nie
5	Lorenc	Agata	89120135015	Krótką 9	55-100	Trzebnica	Tatarek	ginekolog	04.03.2023	200,00	Nie
6	Derkacz	Monika	91031948921	Wrocławska 5/8	55-201	Oława	Tatarek	ginekolog	02.03.2023	150,00	Tak
7	Fonia	Martyna	90102347973	al. Wiśniowa 37/2	53-137	Wrocław	Pomański	stomatolog	03.03.2023	250,00	Nie
8	Kater	Marcin	89111682233	3 Maja 58/3	56-400	Oleśnica	Szopski	internista	02.03.2023	200,00	Nie
9	Baden	Lech	91062416846	Działkowa 3	55-100	Trzebnica	Szopski	internista	01.03.2023	83,00	Tak
10	Kwiatkowska	Izabela	89071102294	Chopina 19/1	55-203	Oława	Mores	pediatria	02.03.2023	118,00	Tak

Tabela 7.2. Przykładowe dane pacjentów

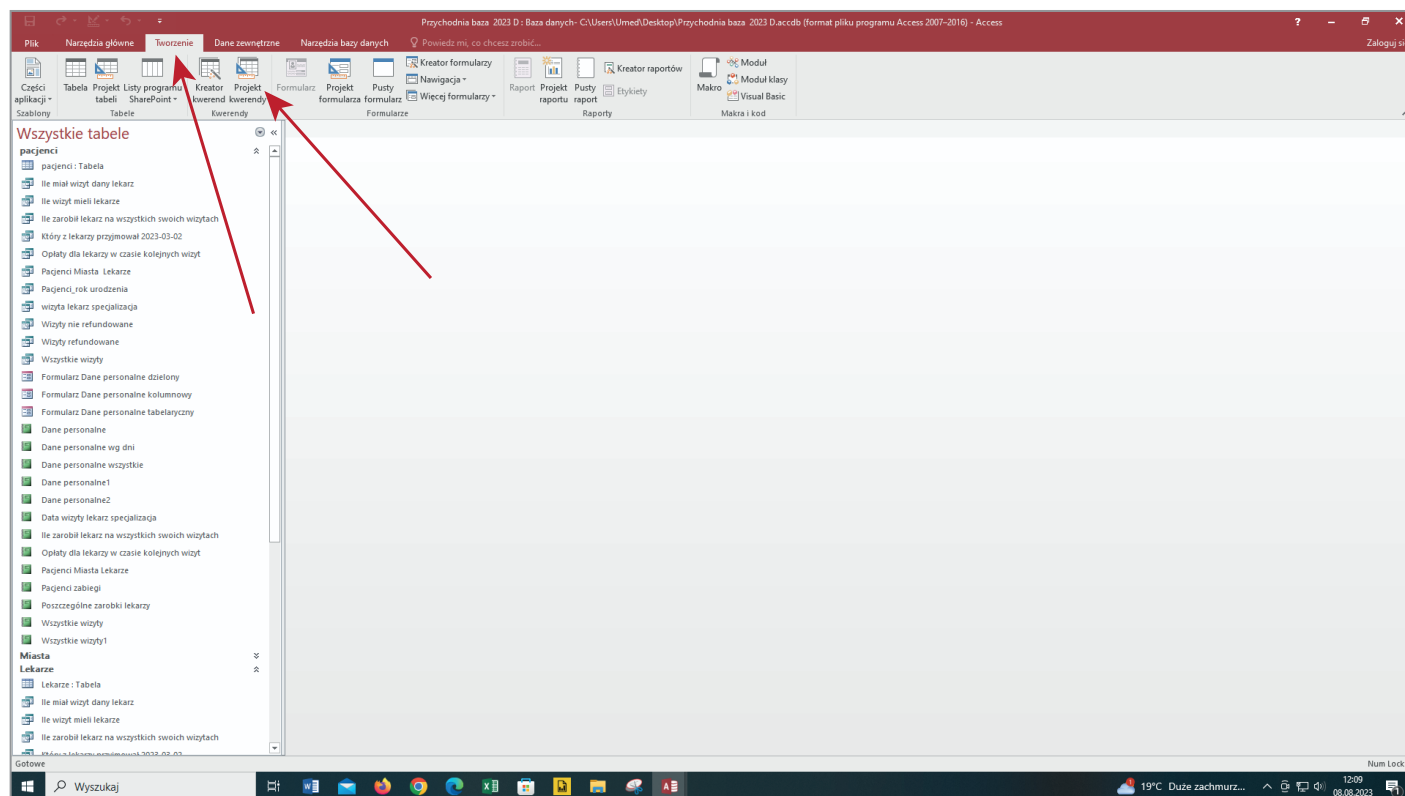
Ryc. 7.30. Tabela w bazie z danymi pacjentów

	Nazwisko	Imię	Pesel	ulica	kod	miasto	nazwisko lekarza	specjalizacja	data wizyty	opłata	refundow.
1	Kowalski	Adam	90021506478	Marcinkowskiego 8/4	50-368	Wrocław	Pomański	stomatolog	03.03.2023	300,00	☐
2	Nowak	Katarzyna	91070236147	Polna 1	55-100	Trzebnica	Szopski	internista	02.03.2023	150,00	☐
3	Falek	Wojciech	89040965123	3 Maja 54/1	56-400	Oleśnica	Mores	pediatria	04.03.2023	75,00	☒
4	Woloch	Stanisław	90111754268	Macedońska 9/3	51-113	Wrocław	Opolski	endokrynolog	05.03.2023	250,00	☐
5	Lorenc	Agata	89120135015	Krótką 9	55-201	Trzebnica	Tatarek	ginekolog	04.03.2023	200,00	☐
6	Derkacz	Monika	91031948921	Wrocławska 5/8	55-201	Oława	Tatarek	ginekolog	02.03.2023	150,00	☒
7	Fonia	Martyna	90102347973	al. Wiśniowa 37/2	53-137	Wrocław	Pomański	stomatolog	03.03.2023	250,00	☐
8	Kater	Marcin	89111682233	3 Maja 58/3	56-400	Oleśnica	Szopski	internista	02.03.2023	200,00	☐
9	Baden	Lech	91062416846	Działkowa 3	55-100	Trzebnica	Szopski	internista	01.03.2023	83,00	☒
10	Kwiatkowska	Izabela	89071102294	Chopina 19/1	55-203	Oława	Mores	pediatria	02.03.2023	118,00	☒
***	###										☐

7.2.1. Przykład tworzenia kwerendy

Ryc. 7.31. Przygotowanie do tworzenia projektu kwerendy

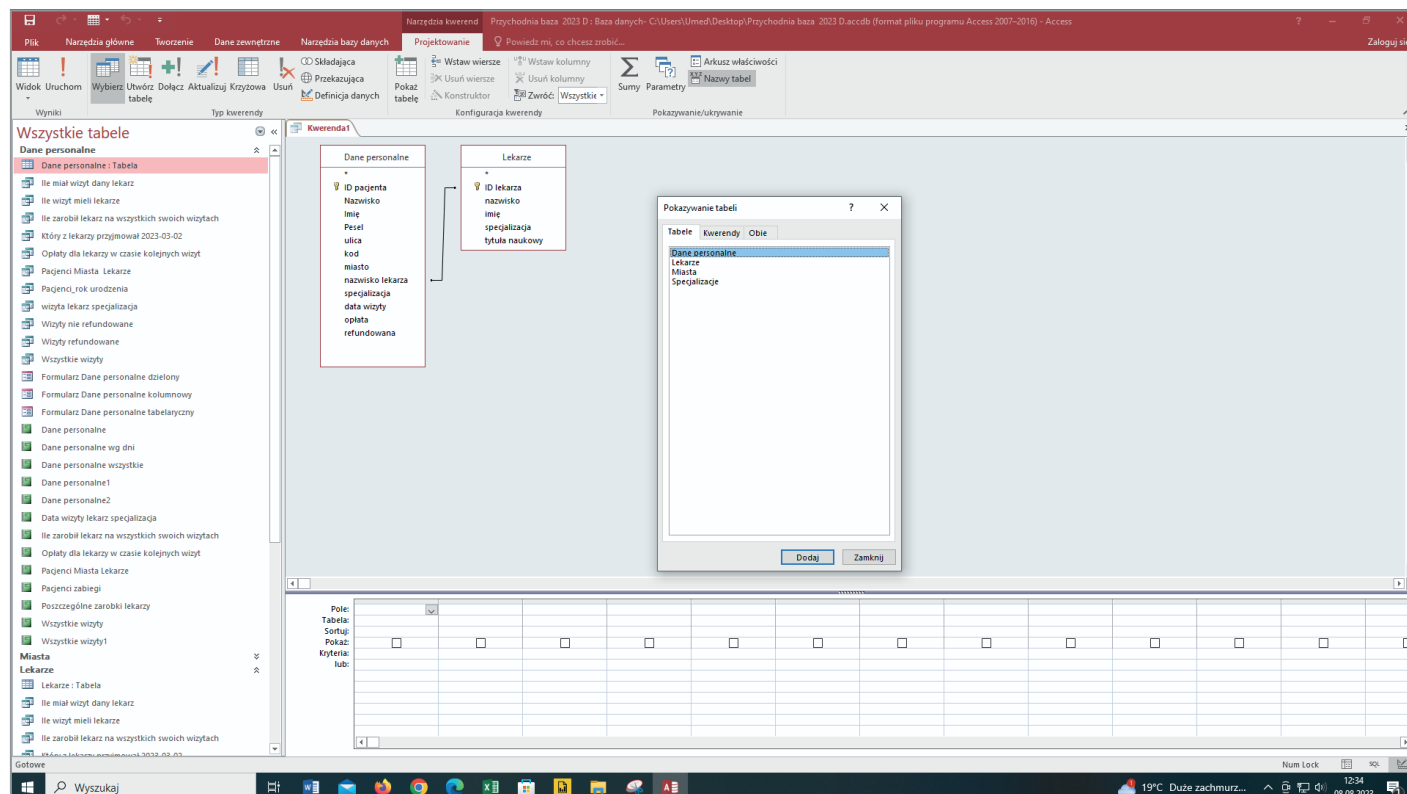
Wybieramy kartę Tworzenie, a następnie ze wstążki polecenie Projekt kwerendy (→ ryc. 7.31).



Otrzymujemy ekran widoczny na **ryc. 7.32**.

Ryc. 7.32. Wybór odpowiednich tabel

Zamykamy okno **Pokazywanie tabeli**.



Rozpoczynamy tworzenie kwerendy, która pokaże lekarzy przyjmujących w dniu 2 marca 2023 roku wraz z przyjętymi przez nich pacjentami.

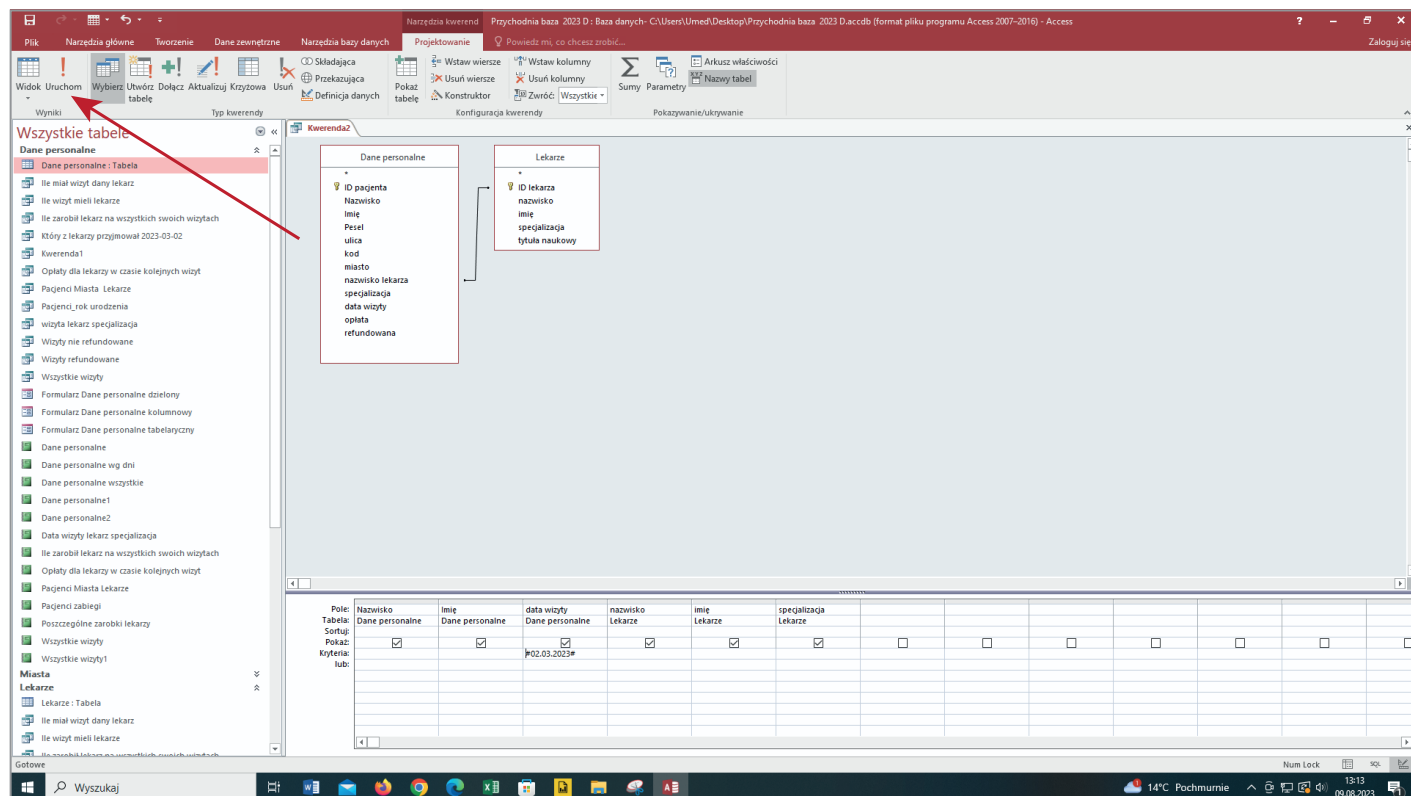
Najpierw klikamy dwukrotnie myszką nazwisko, imię i datę wizyty w tabeli „Dane personalne”, następnie klikamy dwukrotnie nazwisko, imię i specjalizację w tabeli „Lekarze”.

Każda z wybranych pozycji przeniesiona zostaje do tabeli w dolnej części okna i ułożona w kolejnych kolumnach. Pod komórkami pól, w wierszu **Tabela** pojawiają się informacje, z której tabeli pochodzi wybrany parametr.

W kolumnie „Data wizyty”, w wierszu „Kryteria” wpisujemy datę, np. 2.03.2023.

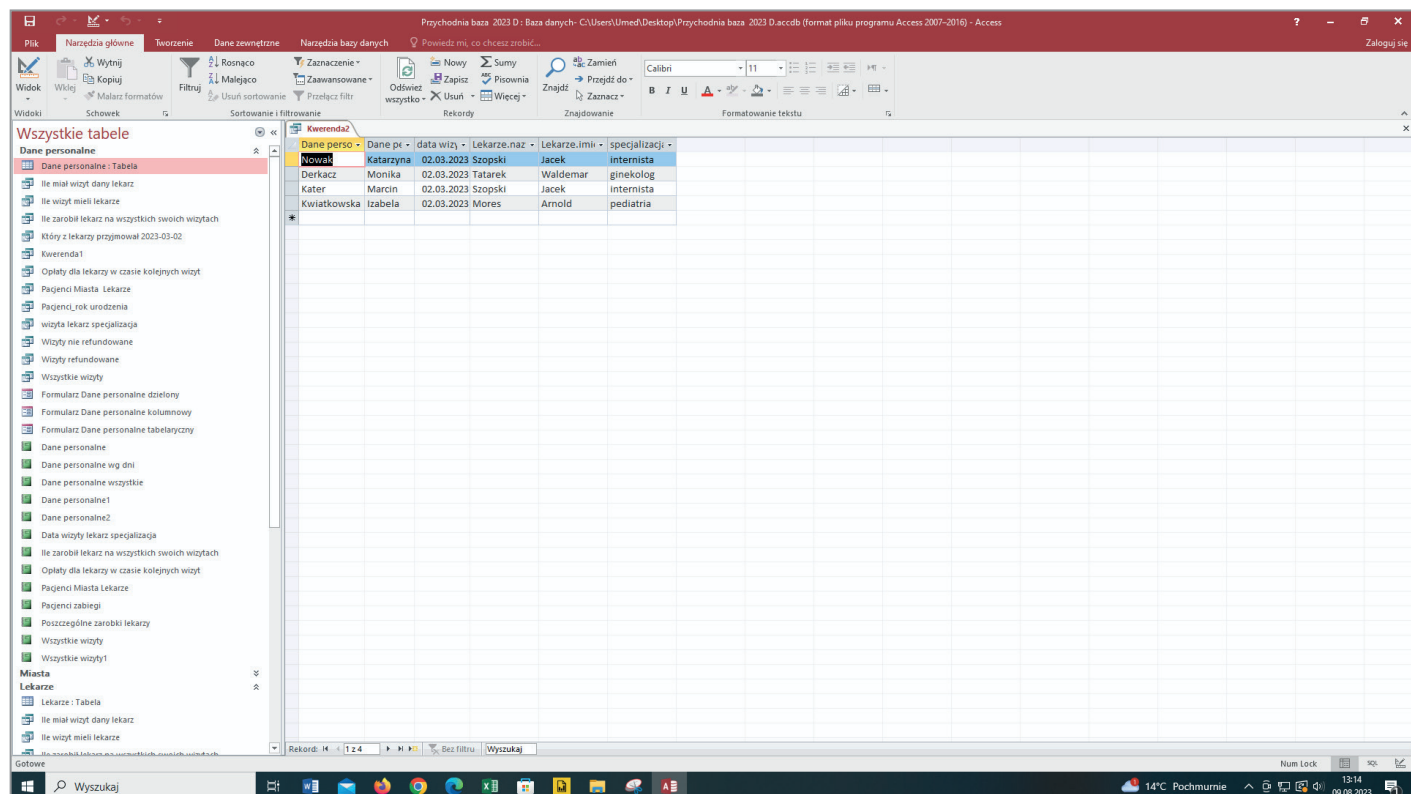
Ryc. 7.33. Uruchamianie utworzonej kwerendy

Następnie klikamy na wstążce polecenie **Uruchom !** (➡ ryc. 7.33).



Otrzymujemy na ekranie wynik działania zaprojektowanej kwerendy (➡ ryc. 7.34). W tabeli możemy wyczytać pożądaną przez nas informację. Inne kwerendy tworzymy na tych samych zasadach.

Ryc. 7.34. Wynik kwerendy



7.3. Baza „Oddział szpitalny”

Najpierw proszę (w znany już z poprzednich ćwiczeń sposób) kolejno utworzyć tabele: „Miejscowość”, „Specjalizacja”, „Dni przyjęć”, „Godziny przyjęć” i „NFZ” (ta ostatnia będzie zawierać informacje o oddziałach NFZ, ➔ ryc. 7.35–7.39).

Ryc. 7.35. Tabela „Miejscowość”

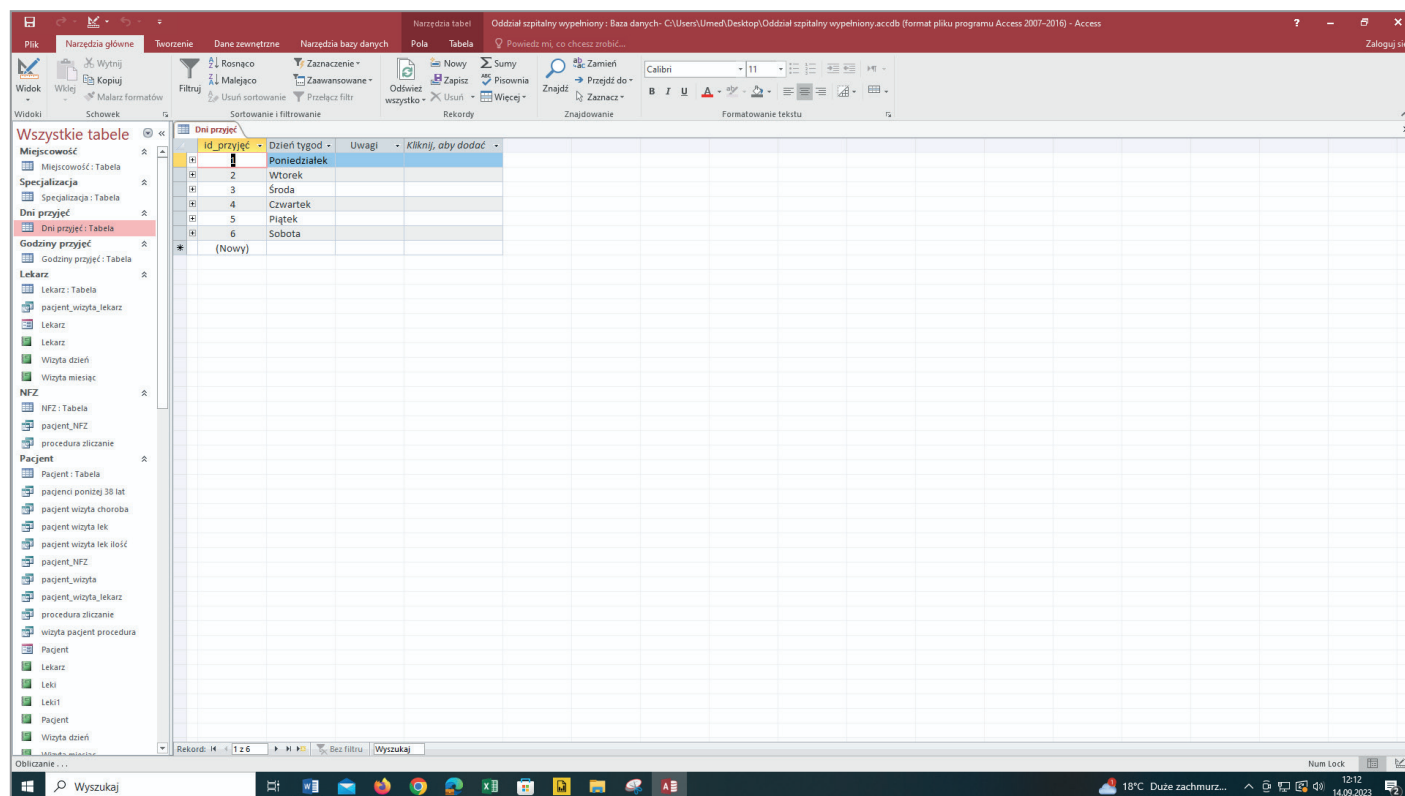
Proszę pamiętać, że istotna jest kolejność tworzenia tabel.

id_miejscow	nazwa miast	uwagi
1	Wrocław	
2	Olawa	
3	Oleśnica	
4	Trzebnica	
5	Legnica	
6	Świdnica	
7	Jelenia Góra	
8	Katowice	
9	Chorzów	
10	Kielce	
*	(Nowy)	

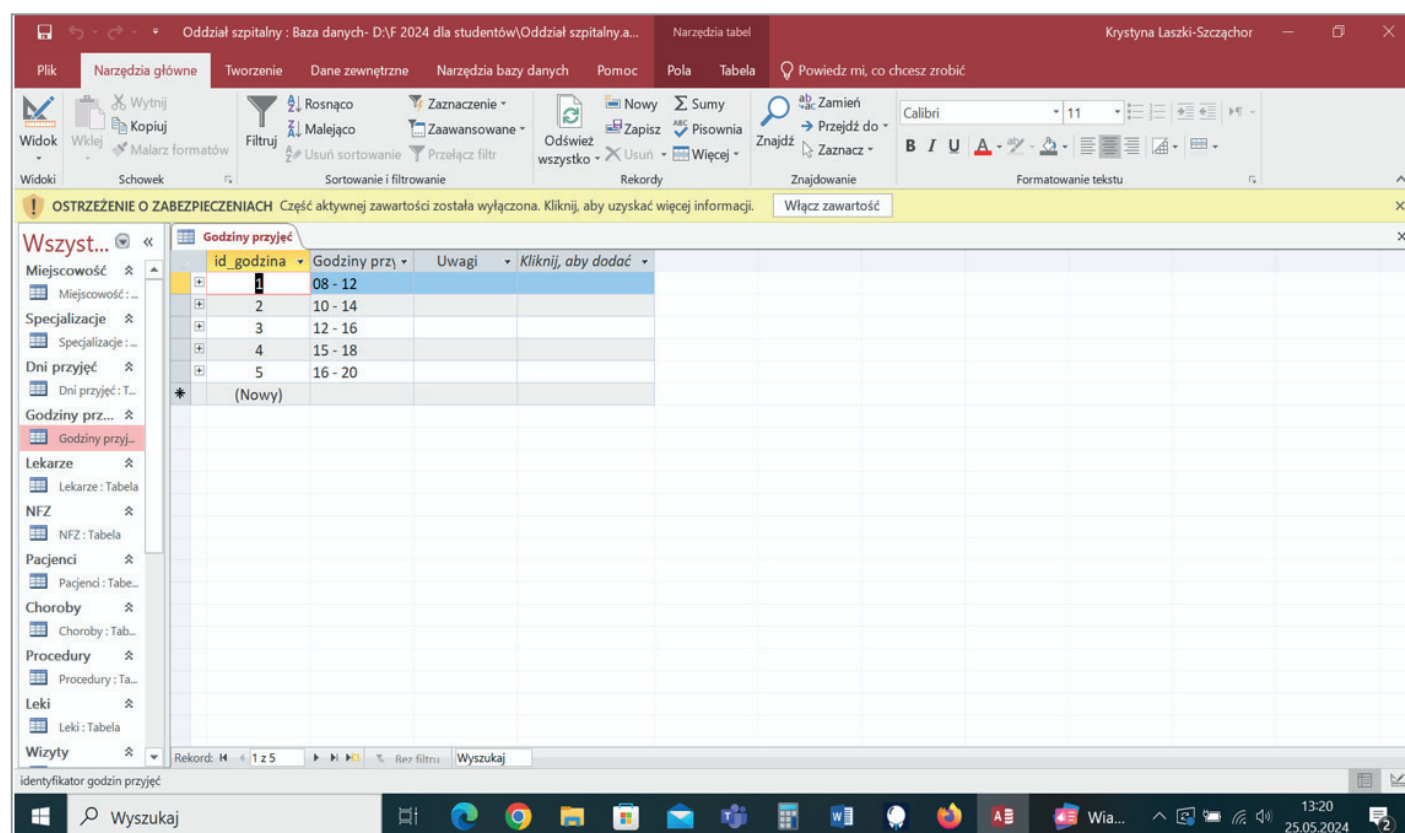
Ryc. 7.36. Tabela „Specjalizacja”

id_specjaliz	nazwa spec	uwagi
1	Laryngolog	
2	Nefrolog	
3	Internista	
4	Endokrynolog	
5	Dermatolog	
6	Stomatolog	
7	Ginekolog	
*	(Nowy)	

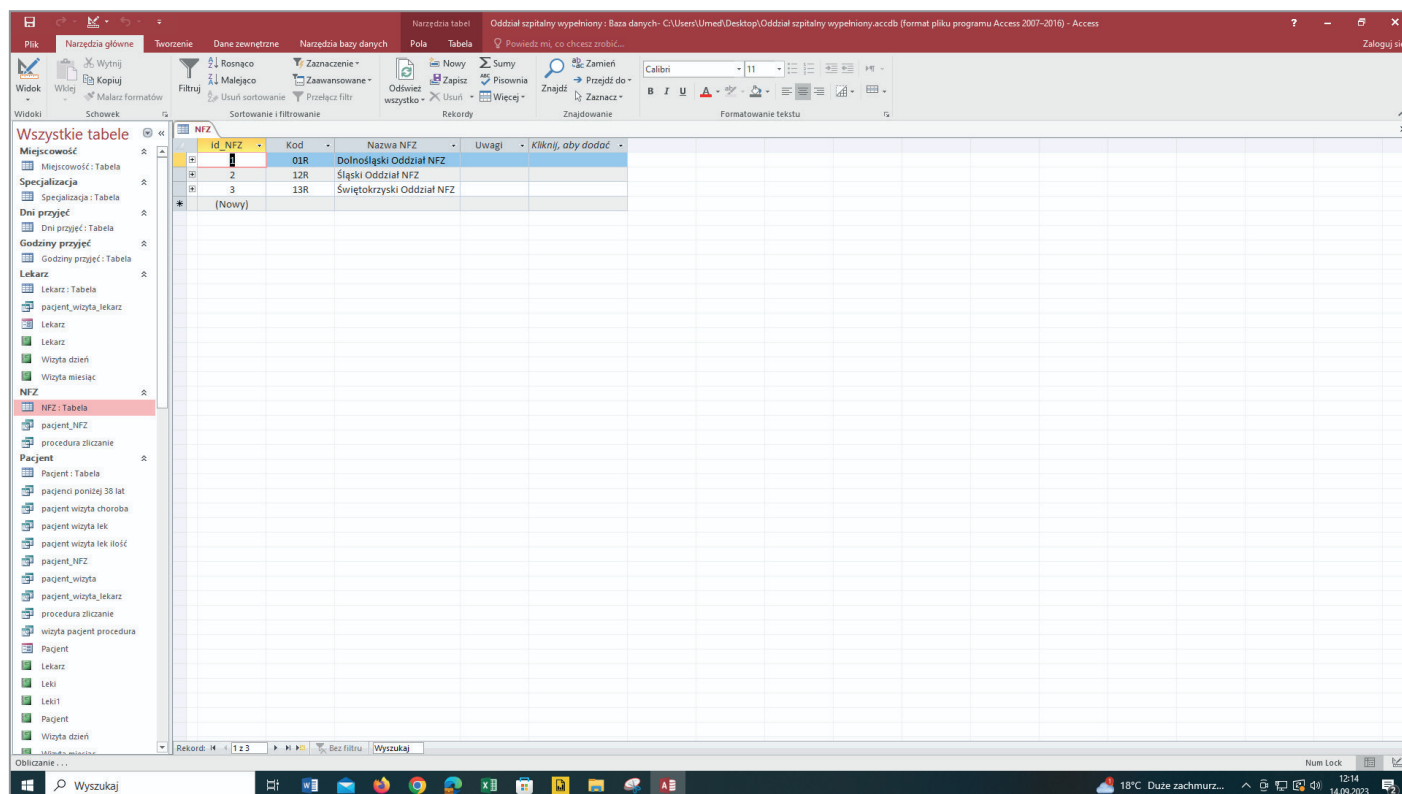
Ryc. 7.37. Tabela „Dni przyjęć”



Ryc. 7.38. Tabela „Godziny przyjęć”

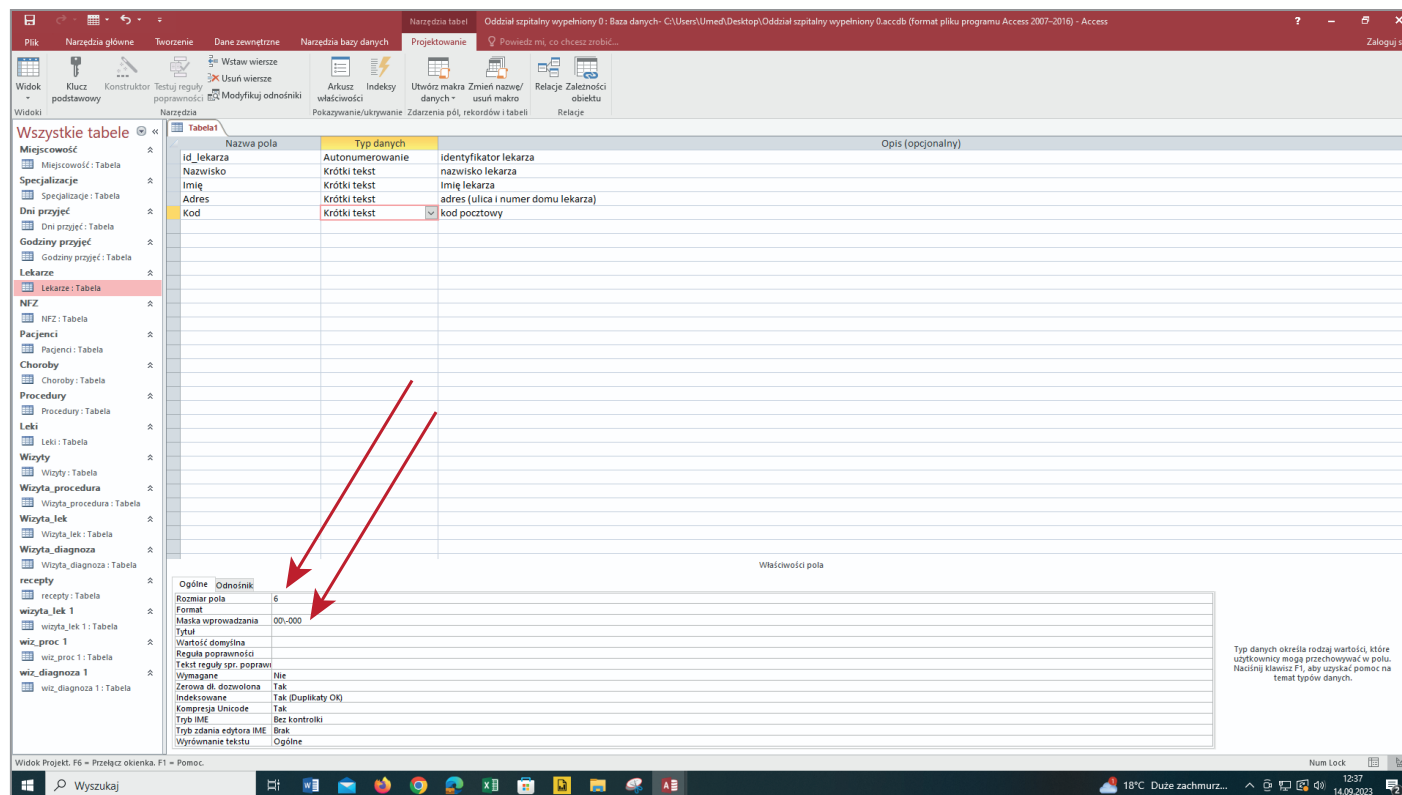


Ryc. 7.39. Tabela zawierająca oddziały NFZ



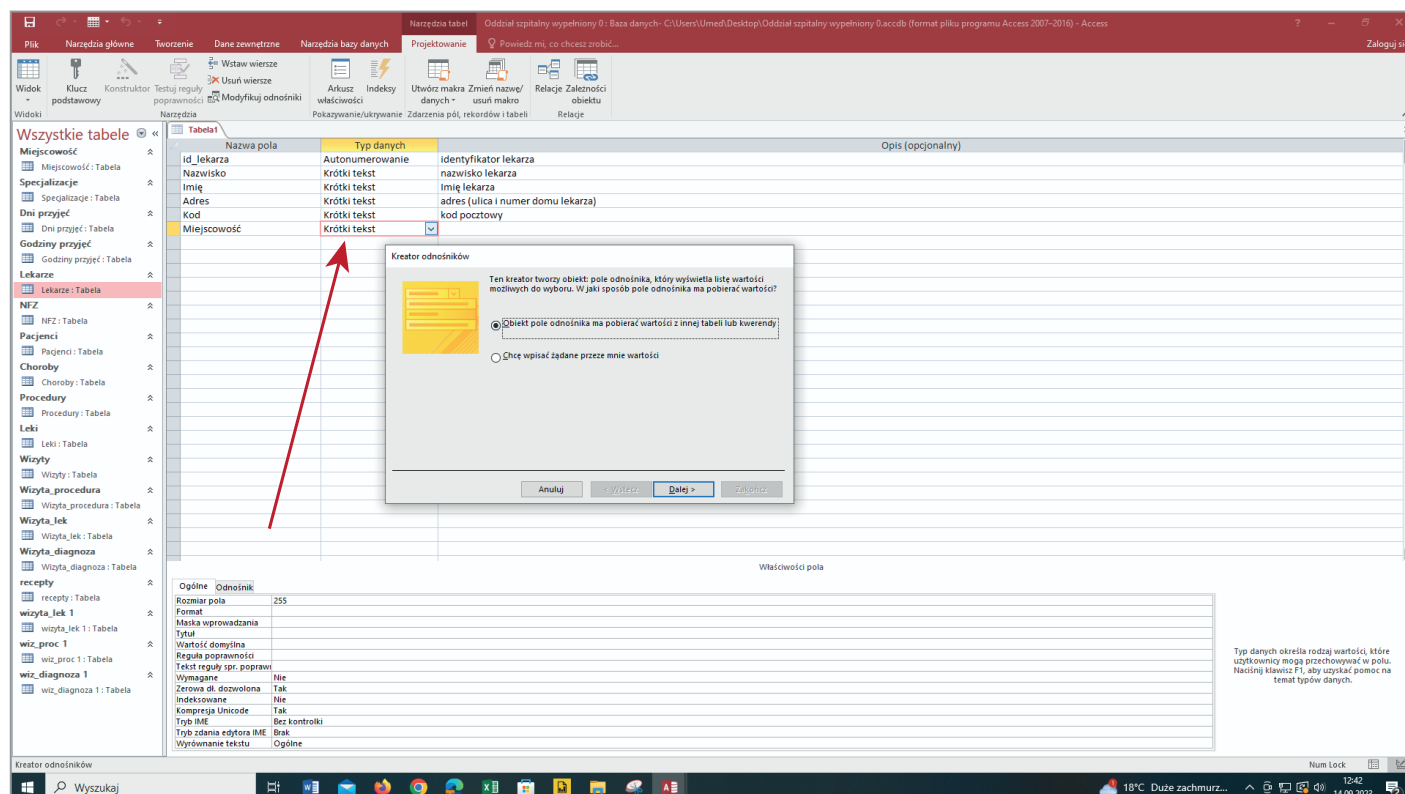
Ryc. 7.40. Widok projektu tabeli „Lekarze”

Jako typ danych pozycji **Kod** wybieramy **Krótki tekst**, a w tabeli na dole okna ustawiamy rozmiar pola na 6 i maskę wprowadzania na 00/-000 (→ ryc. 7.40).



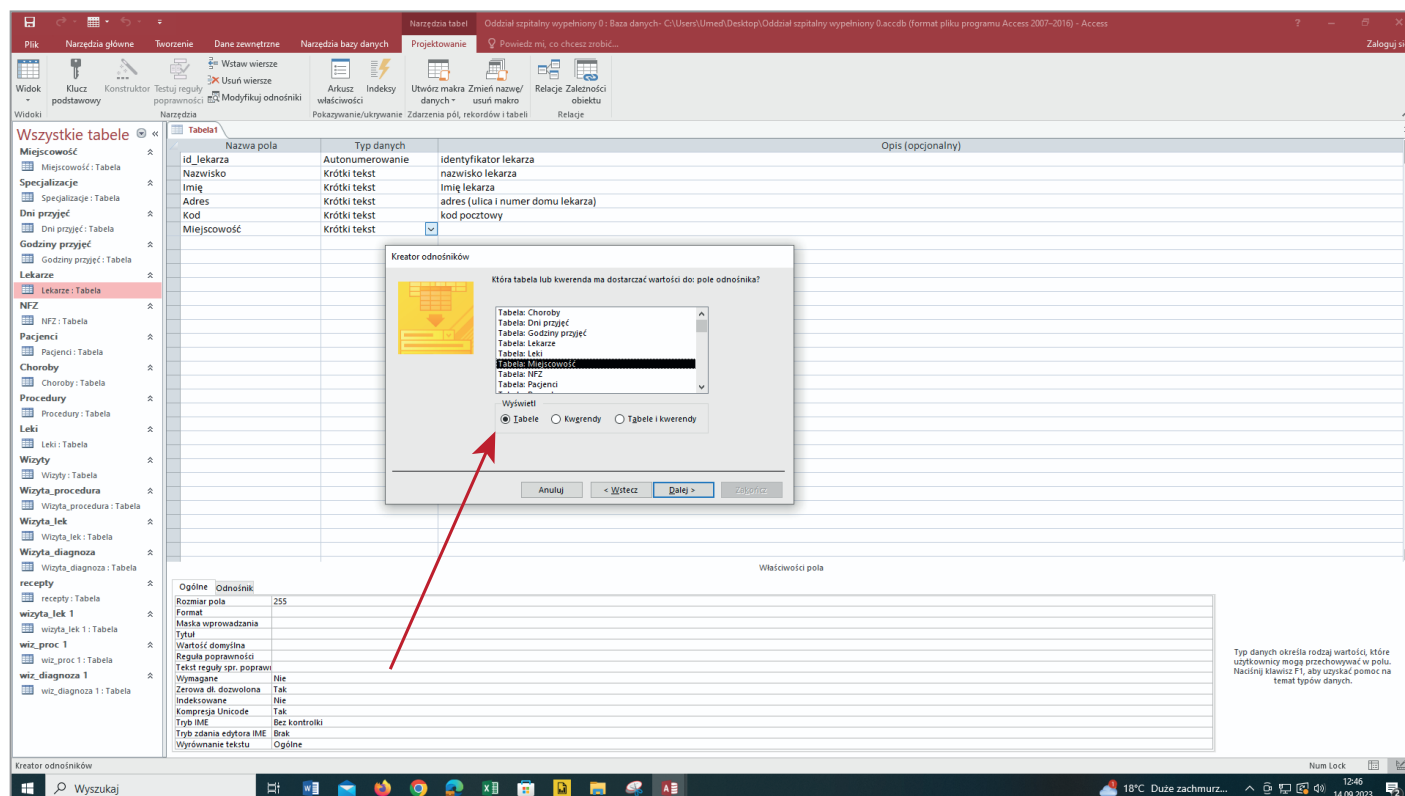
Ryc. 7.41. Wybieranie Kreatora odnośników jako typu danych

W polu miejscowość wybieramy jako typ danych **Kreator odnośników** (➔ ryc. 7.41).



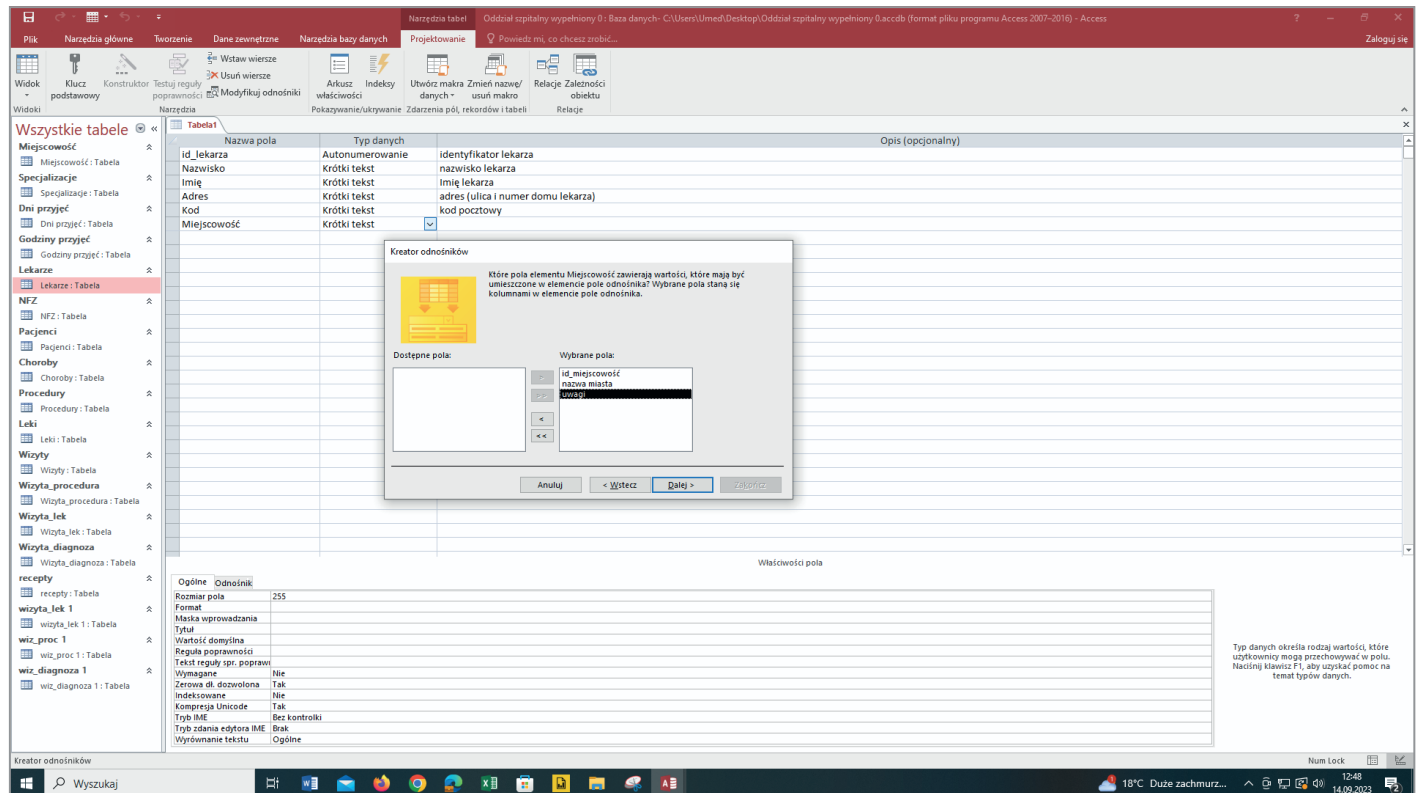
Ryc. 7.42. Tworzenie relacji z tabelą „Miejscowość”

Potem kliknięciu **Dalej** w następnym oknie tworzymy relację z tabelą „Miejscowość” i klikamy **Dalej** (➔ ryc. 7.42).



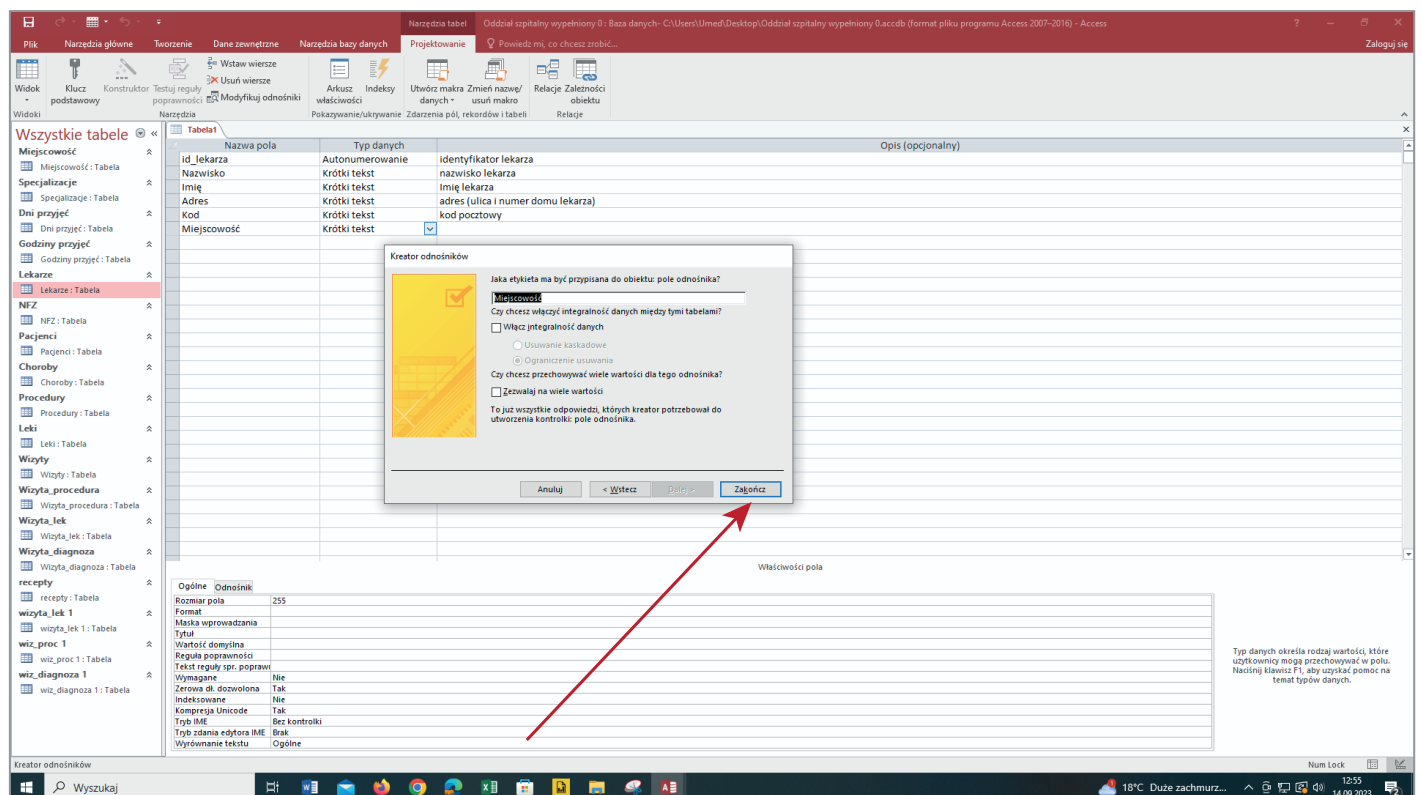
W następnym oknie wybieramy pola, które zawierają interesujące nas dane. Przenosimy je strzałkami pomiędzy okienkami, aby umieścić je w tabeli (➔ ryc. 7.43).

Ryc. 7.43. Przenoszenie danych z tabeli



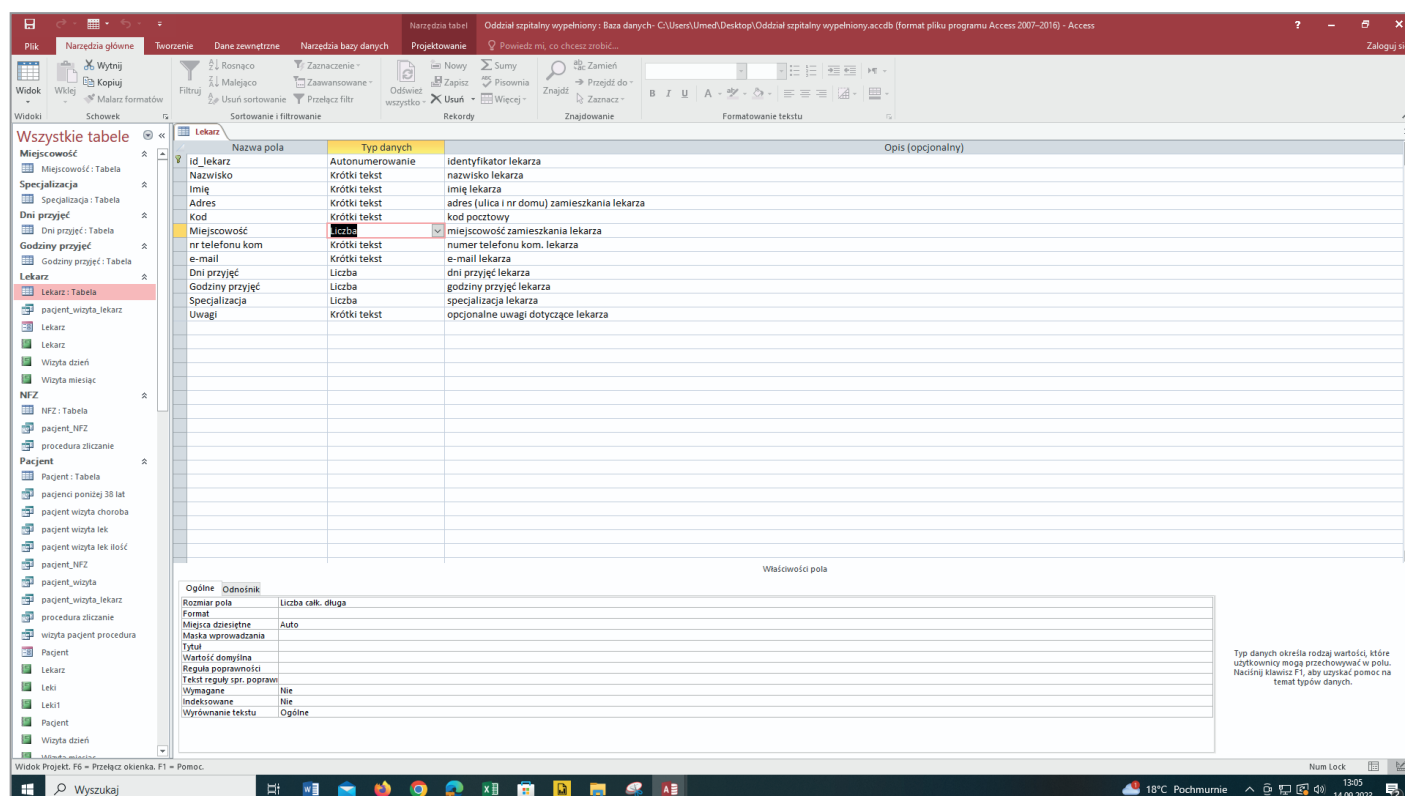
Ponownie klikamy przycisk **Dalej** w 3 kolejnych oknach dialogowych, a następnie **Zakończ** (➔ ryc. 7.44).

Ryc. 7.44. Zakończenie tworzenia tabeli



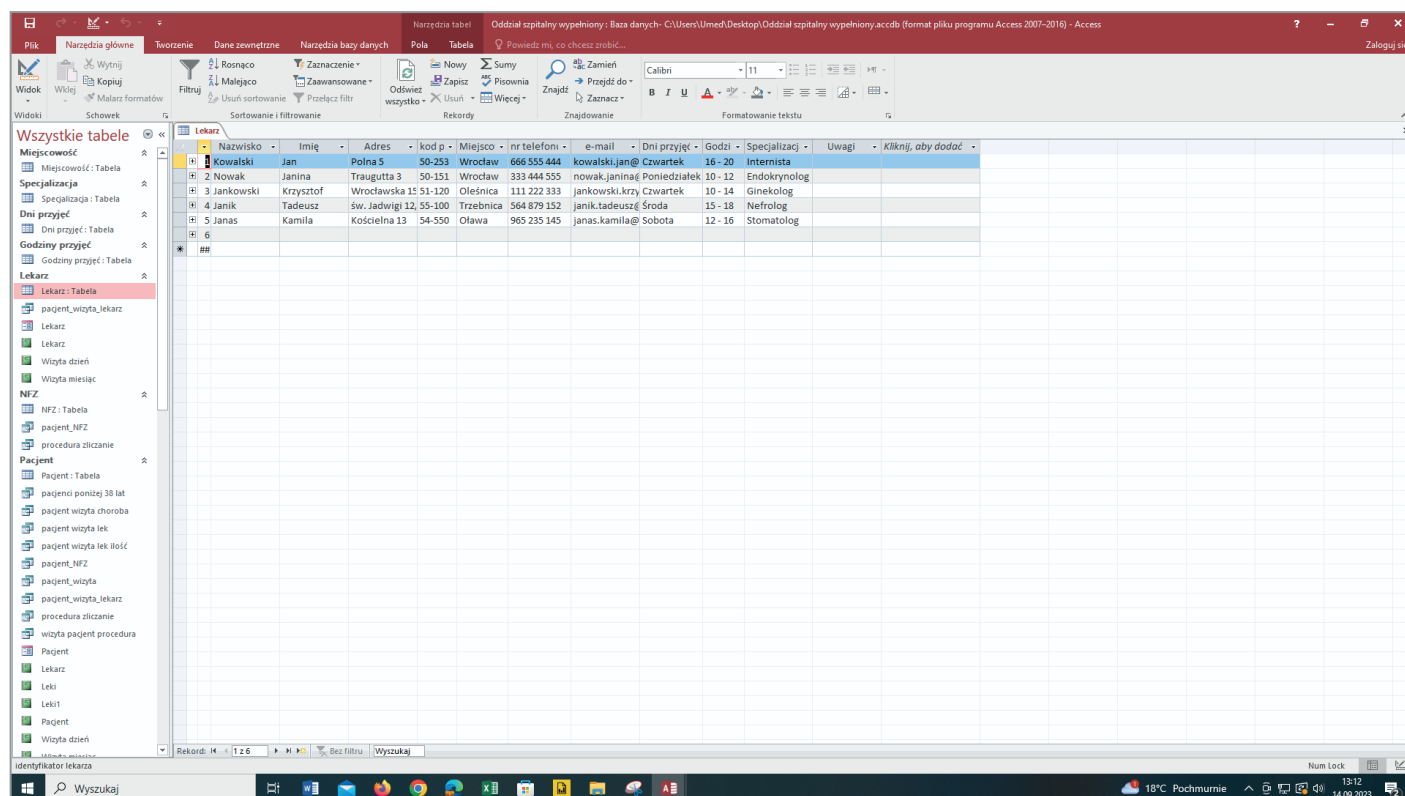
Ryc. 7.45. Pełny widok projektu tabeli „Lekarze”

W dalszej części projektu tabeli „Lekarze” w rekordach „Dni przyjęć”, „Godziny przyjęć” i „Specjalizacja” jako typ danych analogicznie wybieramy **Kreator odnośników** i poruszamy się po kolejnych oknach, jak opisano powyżej (➔ ryc. 7.45).



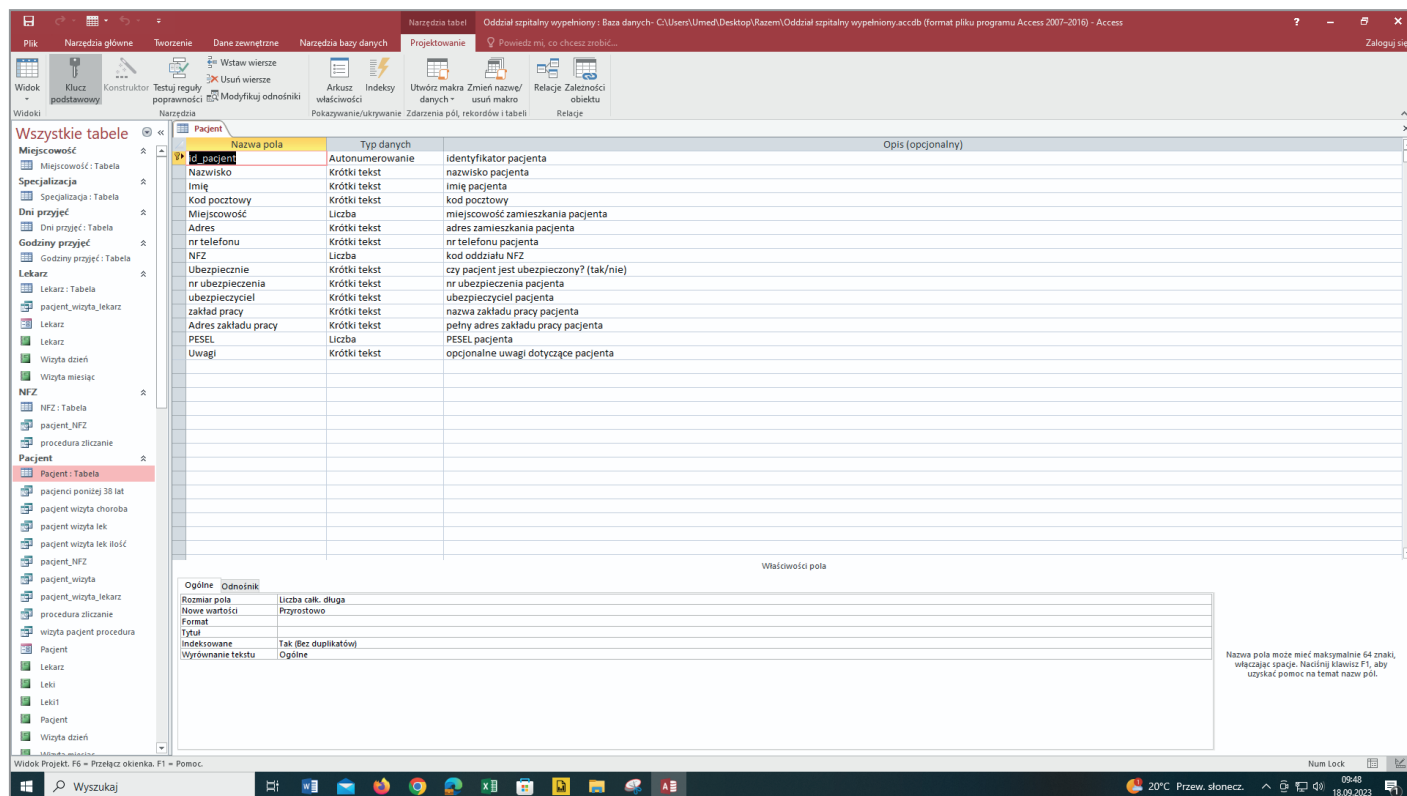
Ryc. 7.46. Uzupełnianie danych w tabeli

Następnie otwieramy projekt tabeli i wpisujemy lub wybieramy dane dotyczące lekarzy (➔ ryc. 7.46).



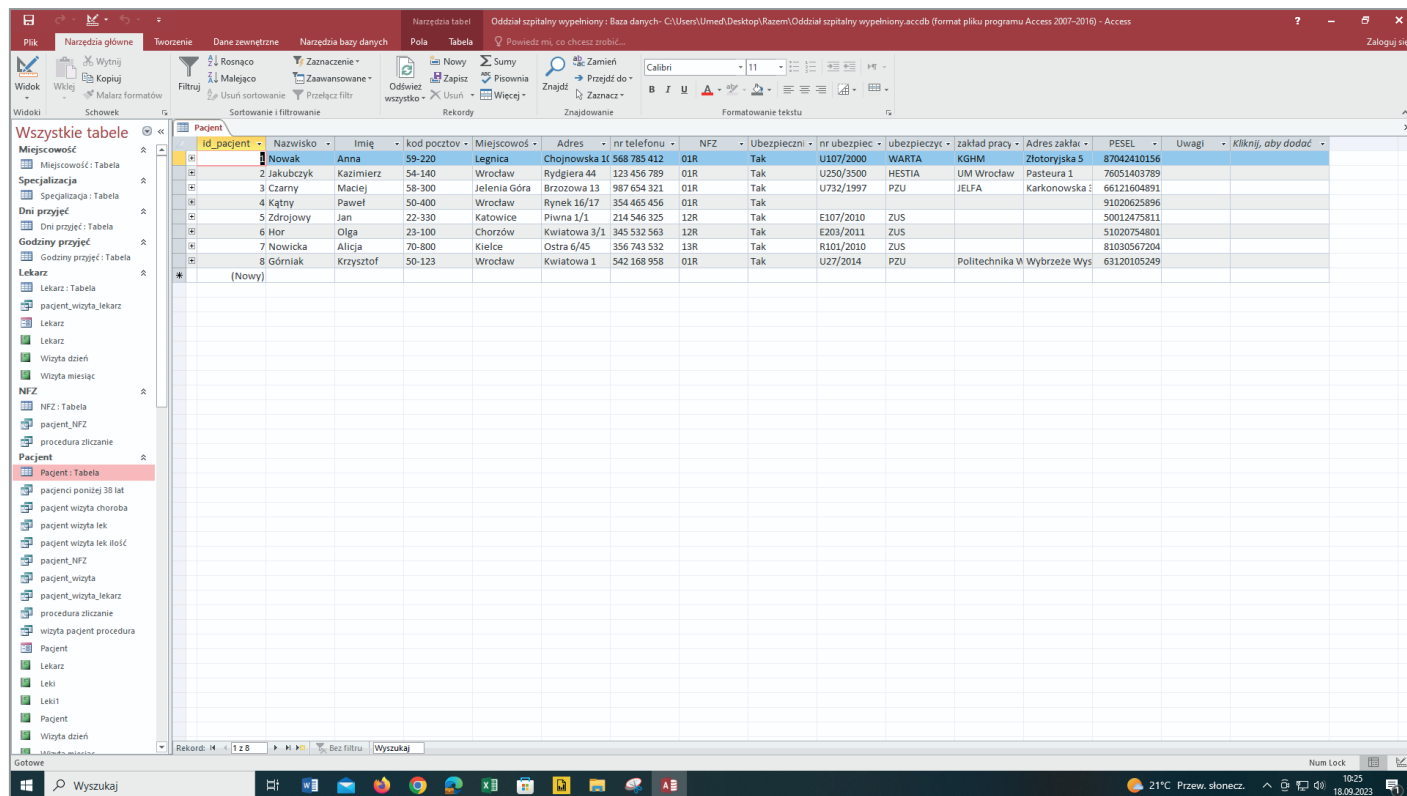
W dalszej kolejności analogicznie do projektu tabeli „Lekarze” tworzymy projekt tabeli „Pacjenci”. Kreatora odnośników używamy w pozycjach „Miejscowość” i „NFZ” (➡ ryc. 7.47).

Ryc. 7.47. Projekt tabeli „Pacjenci”



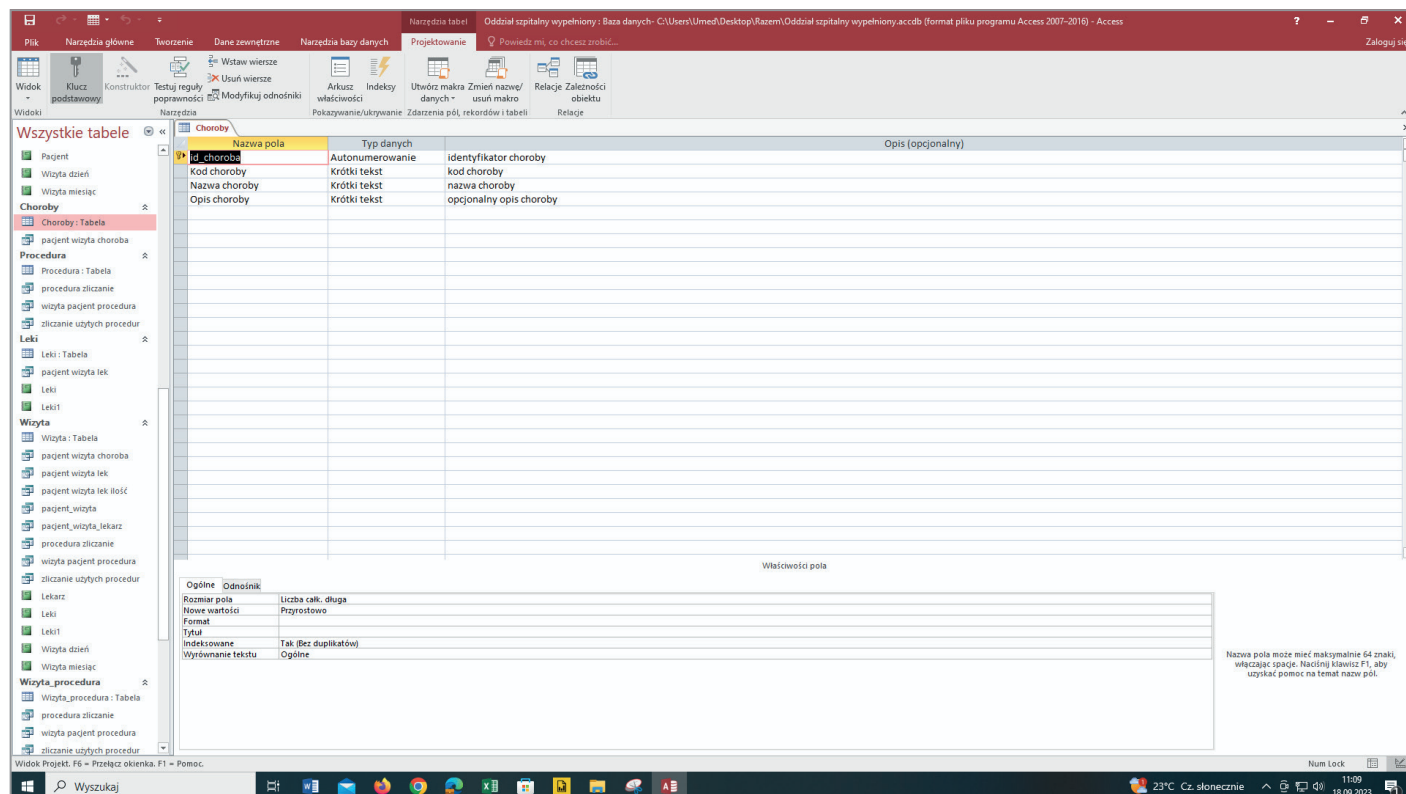
Ryc. 7.48. Tabela z danymi pacjentów

Otwieramy tabelę i wpisujemy dane pacjentów tak, jak widać na ➡ ryc. 7.48.



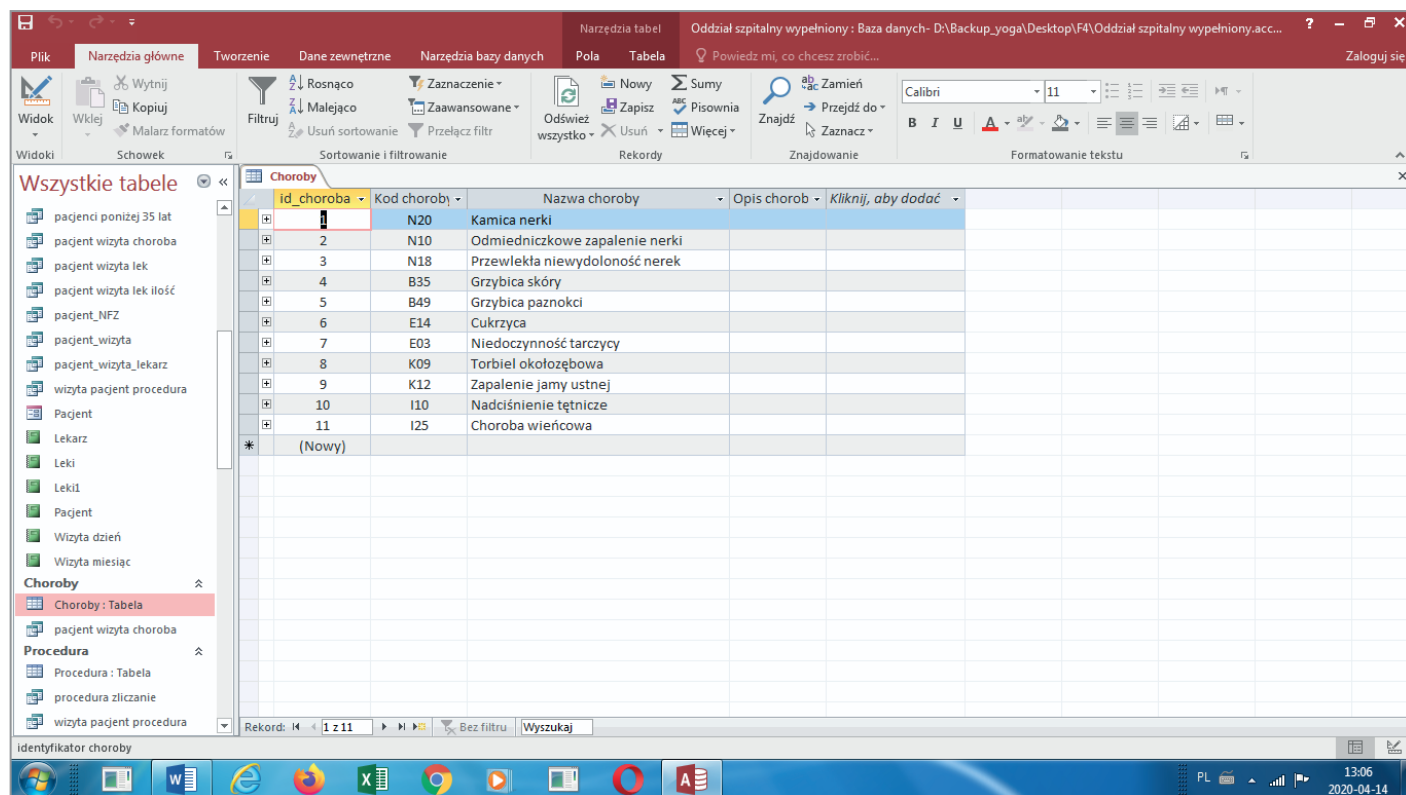
Ryc. 7.49. Projekt tabeli „Choroby”

Kolejnym krokiem jest utworzenie tabeli „Choroby” z oznaczeniem i nazwami chorób (➔ ryc. 7.49).



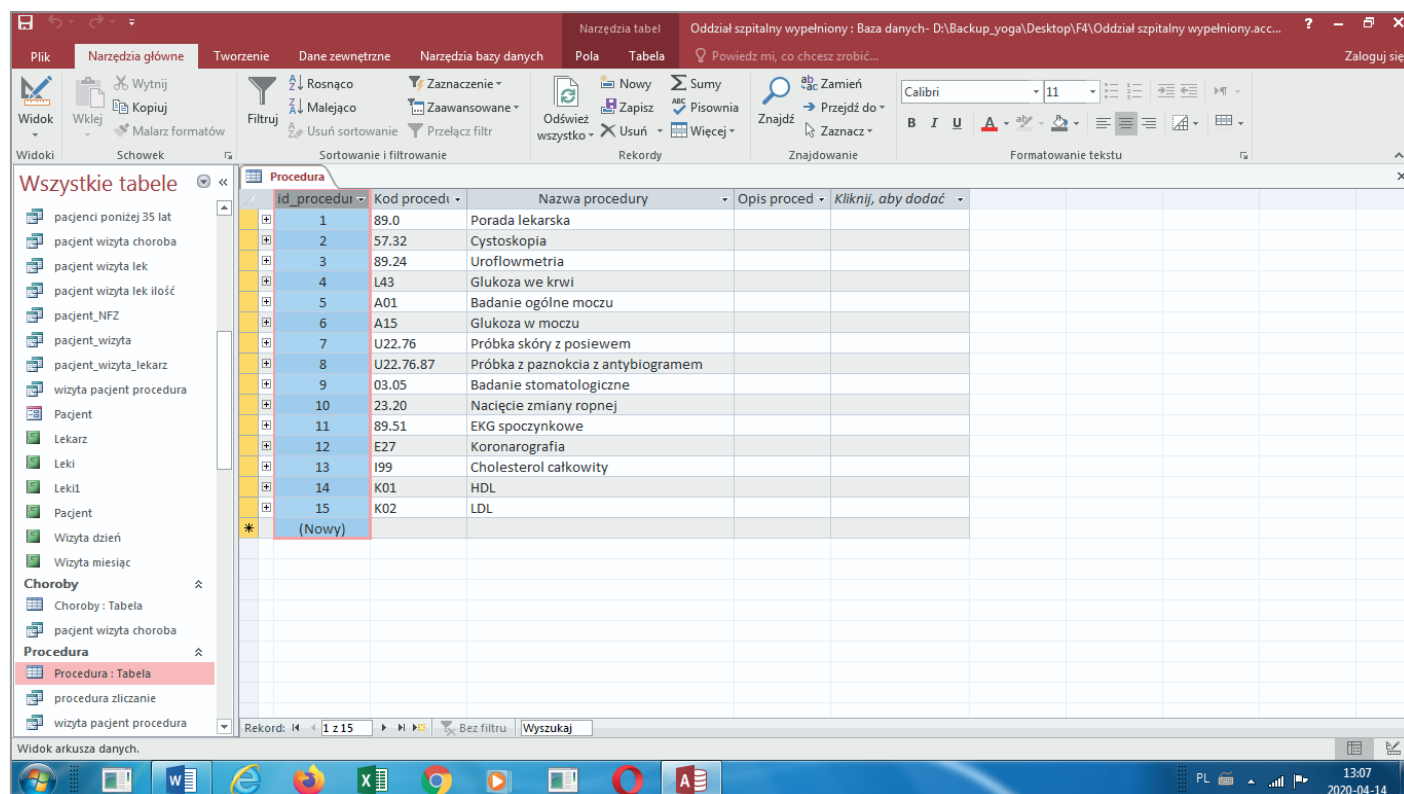
Ryc. 7.50. Tabela z danymi chorób

Tabelę otwieramy i uzupełniamy, wpisując kody i nazwy chorób (➔ ryc. 7.50).



Ryc. 7.51. Uzupełniona tabela „Procedury”

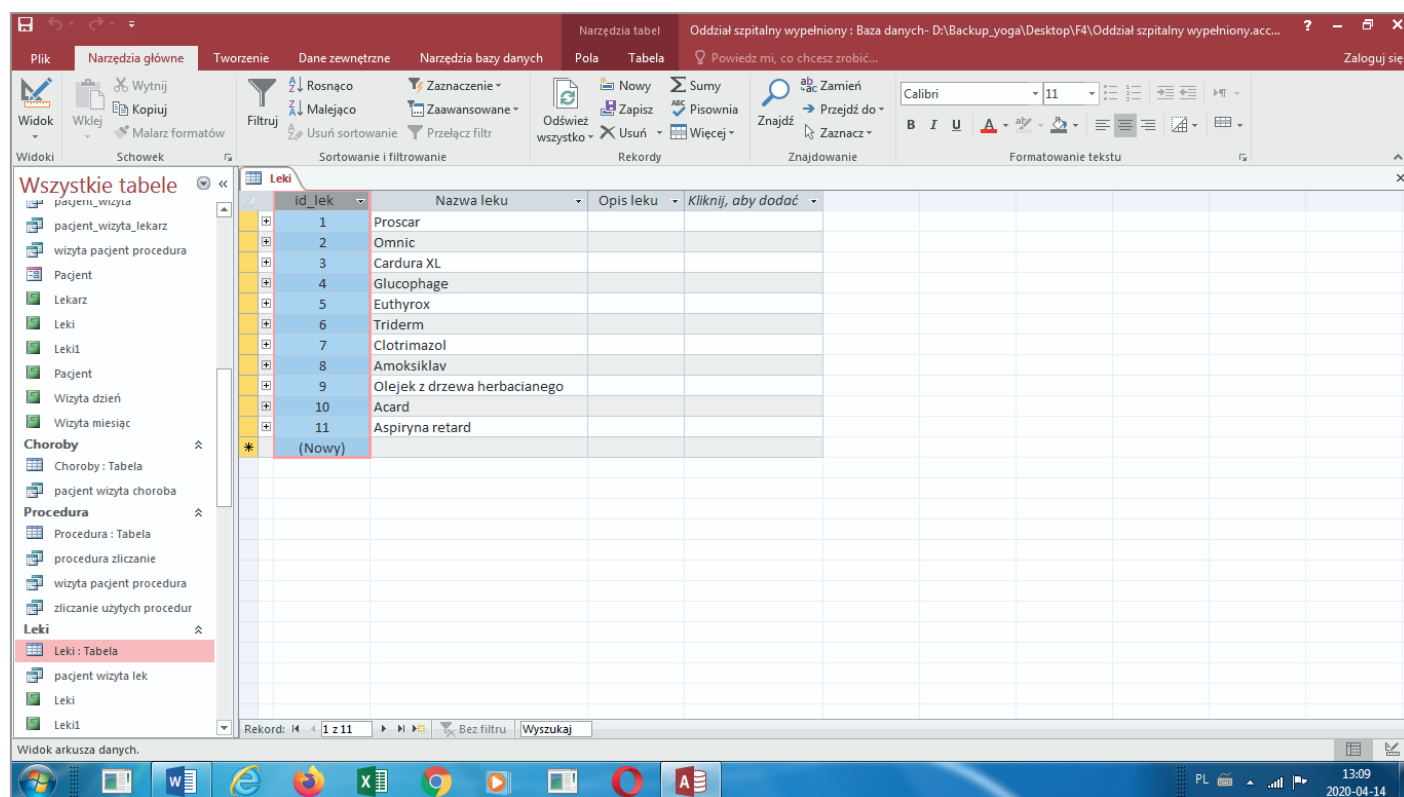
Teraz proszę o zaprojektowanie tabeli „Procedury” na podstawie poprzednich kroków. Uzupełniamy dane, jak widać na poniższej  ryc. 7.51.



id_procedur	Kod proced.	Nazwa procedury	Opis proced.	Kliknij, aby dodać
1	89.0	Porada lekarska		
2	57.32	Cystoskopia		
3	89.24	Uroflowmetria		
4	L43	Glukoza we krwi		
5	A01	Badanie ogólne moczu		
6	A15	Glukoza w moczu		
7	U22.76	Próbka skóry z posiewem		
8	U22.76.87	Próbka z paznokcia z antybiogramem		
9	03.05	Badanie stomatologiczne		
10	23.20	Nacięcie zmiany ropnej		
11	89.51	EKG spoczynkowe		
12	E27	Koronarografia		
13	I99	Cholesterol całkowity		
14	K01	HDL		
15	K02	LDL		
(Nowy)				

Ryc. 7.52. Uzupełniona tabela „Leki”

Dodatkowo należy utworzyć tabelę „Leki” ( ryc. 7.52).



id_lek	Nazwa leku	Opis leku	Kliknij, aby dodać
1	Proscar		
2	Omnic		
3	Cardura XL		
4	Glucophage		
5	Euthyrox		
6	Triderm		
7	Clotrimazol		
8	Amoksyklav		
9	Olejek z drzewa herbacianego		
10	Acard		
11	Aspiryna retard		
(Nowy)			

W kolejnej tabeli „Wizyta” w projekcie, analogicznie do wcześniejszych przykładów, używamy kreatora odnośników do tabel „Lekarze” i „Pacjenci”. Uzupełnioną o dane tabelę pokazuje ➡ ryc. 7.53.

Ryc. 7.53. Tabela „Wizyta”

Id_wizyta	Data wizyty	Lekarz	Pacjent
1	09.01.2023	Janas	Nowak
2	09.01.2023	Janas	Nowicka
3	11.01.2023	Nowak	Zdrojowy
4	27.01.2023	Janik	Jakubczyk
5	01.02.2023	Janik	Jakubczyk
6	05.02.2023	Janik	Hor
7	10.02.2023	Kowalski	Kątny
8	12.02.2023	Janas	Kątny
9	27.02.2023	Kowalski	Czarny
10	27.02.2023	Jankowski	Nowicka

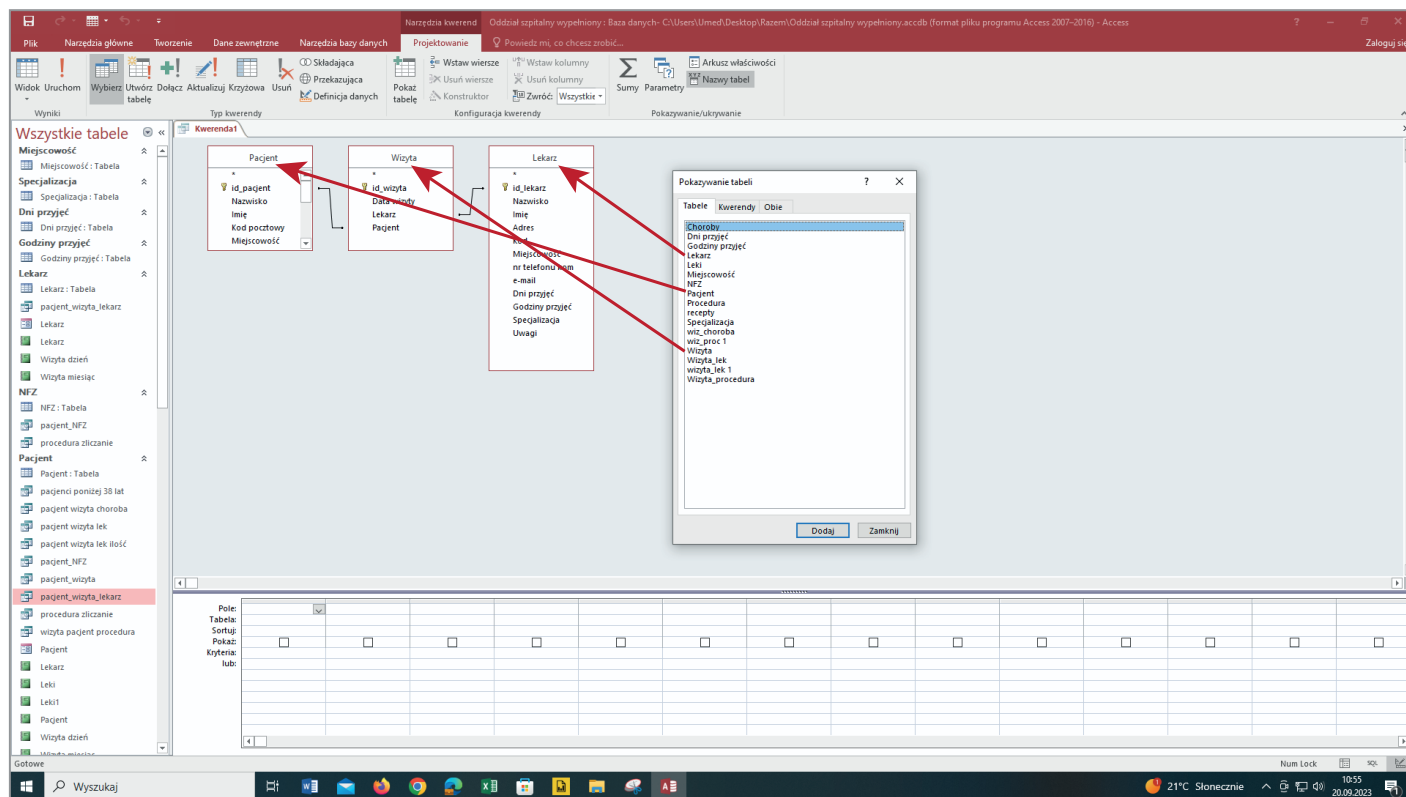
Ryc. 7.54. Tabela „Recepty”

Kolejnym krokiem jest utworzenie tabeli „Recepty” (➡ ryc. 7.54).

id_recepty	data wizyty	nazwa leku	ilość leku
1	09.01.2023	Amoksyklav	2
2	09.01.2023	Olejek z drzewa he	1
4	11.01.2023	Glucophage	3
5	11.01.2023	Euthyrox	2
6	27.01.2023	Proscar	1
7	01.02.2023	Omnifc	2
8	01.02.2023	Proscar	2
9	05.02.2023	Cardura XL	1
10	10.02.2023	Acard	2
11	12.02.2023	Olejek z drzewa he	3
12	27.02.2023	Acard	3
13	27.02.2023	Euthyrox	2
14	27.02.2023	Aspiryna retard	1
15	27.02.2023	Triderm	2
16	27.02.2023	Clotrimazol	2

Ryc. 7.55. Tworzenie projektu kwerendy „pacjent_wizyta_lekarz”

Teraz przystąpimy do tworzenia kwerend, tzn. tabel przedstawiających dane dotyczące interesującego nas zagadnienia. W omówionym przykładzie chcemy się dowiedzieć, który pacjent, w jakim dniu, u którego lekarza miał wizytę. Na wstążce wybieramy kartę **Tworzenie**, a następnie polecenie **Projekt kwerendy**. W oknie pojawia się spis tabel, które mamy w naszej bazie. Wybieramy table: „Pacjent”, „Wizyta”, „Lekarz”, zaznaczając je kolejno i klikając przycisk **Dodaj** (➔ ryc. 7.55).



Ryc. 7.56. Uruchamianie kwerendy

Podwójnym kliknięciem wybieramy „Nazwisko” i „Imię”, „Datę wizyty” oraz „Nazwisko”, „Imię” i „Specjalizację lekarza”, które pojawiają się w tabeli u dołu okna. Klikamy polecenie **Uruchom** na wstążce (➔ ryc. 7.56).

